

Conocimiento, Innovación y Entrepreneurship



► Centro de Estudios en Administración Facultad de Ciencias Económicas UNCPBA

Conocimiento, Innovación y Entrepreneurship

El rol de la UNICEN
y su impacto en el desarrollo regional

Compilado por:

Alfredo Rébora

Guillermo E. Dabós

Claudia D'Annunzio



► Centro de Estudios en Administración Facultad de Ciencias Económicas UNCPBA

© 2011 por Universidad Nacional del Centro
de la Provincia de Buenos Aires, Tandil.
1ra. edición, Junio de 2011

Consejo Editorial
Universidad Nacional del Centro
de la Provincia de Buenos Aires
Pinto 399
B7000GHG, Tandil, Buenos Aires
Argentina

Diseño de tapa e interior: DCV María Paula Dabós

Todos los derechos reservados, incluso el de reproducción
en todo o en parte, en cualquier forma.

ISBN 978-950-658-264-7

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Impreso en Argentina. *Printed in Argentina*

Conocimiento, innovación y entrepreneurship: el rol de la UNICEN y su
impacto en el desarrollo regional / compilado por
Alfredo Rébora; Guillermo Dabós; Claudia D'Annunzio - 1ª ed. - Tandil:
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2011.
333 p.; 22x15 cm.
ISBN 978-950-658-264-7

1. Desarrollo Regional. 2. Enseñanza Universitaria. I. Rébora, Alfredo,
comp. II. Dabós, Guillermo, comp. III. D'Annunzio, Claudia, comp.
CDD 338.9

Fecha de catalogación: 03/06/2011

Índice

Prólogo de Juan José Jiménez Moreno	9
Reconocimientos	13
Introducción	17
<i>Alfredo Rébora; Guillermo E. Dabós; Claudia D'Annunzio</i>	

Primera Parte. Universidad y dinámica regional de innovación

1. La infraestructura del conocimiento en países emergentes: universidad y dinámica regional de innovación	32
<i>Guillermo E. Dabós; Andrea L. González; Pamela A. Suzanne</i>	

Segunda Parte. Mecanismos facilitadores del desarrollo regional desde el ámbito universitario

2. Mecanismos institucionales para la vinculación tecnológica: nuevos roles de la universidad innovadora	54
<i>Guillermo E. Dabós; Andrea G. Rivero; Fabiana B. Ribas</i>	
3. La formación de emprendedores tecnológicos: recomendaciones para su desarrollo en el ámbito universitario	79
<i>Claudia D'Annunzio</i>	

Tercera Parte. Conformación y desarrollo de clusters tecnológicos

4. Pilares para la conformación inicial de clusters tecnológicos: el caso del Polo Informático de Tandil	102
<i>Guillermo E. Dabós</i>	
5. La universidad como plataforma para el desarrollo de un cluster biotecnológico: recursos y capacidades	117
<i>Alfredo Rébora; Claudia D'Annunzio; Mariela Carattoli</i>	

Cuarta Parte. Generación y desarrollo de empresas innovadoras

6. Creación de nuevas empresas de base tecnológica:
estructuras de apoyo a *spin-offs* de origen universitario 164
Alfredo Rébora; Claudia D'Annunzio; Guillermo E. Dabós
7. Empresas tecnológicas del sector de Software y Servicios
Informáticos: análisis y caracterización 189
Claudia D'Annunzio; Alfredo Rébora; Alejandro Bricker
8. Cultura organizacional y desarrollo de la innovación: un
estudio comparado de casos de empresas de software del
Polo Informático de Tandil 209
María Isabel Camio; Alfredo Rébora; María del Carmen Romero
9. Demandas tecnológicas y necesidades de investigación de
pequeñas y medianas empresas industriales de la Región
Centro de la Provincia de Buenos Aires 249
Alfredo Rébora; Alejandro Bricker; Claudia D'Annunzio

Quinta Parte. Patrones de carrera de los trabajadores del conocimiento

10. *Boundaryless careers or geographically bounded careers?*: trayectorias tempranas de carrera de los
trabajadores en un cluster tecnológico 278
Andrea G. Rivero; Guillermo E. Dabós
 11. Actitudes empresariales en estudiantes universitarios: el
caso de la UNICEN 313
Patricia Laura Rábago; Claudia D'Annunzio
- Acerca de los autores 329

Prólogo

El libro que tiene usted entre sus manos es el resultado de una obra colectiva de un grupo de investigación consolidado, sus miembros pertenecen al Centro de Estudios en Administración (CEA) de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). En él se recogen los principales resultados de un Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica Orientado (PICTO) titulado: *“Análisis de las condiciones y factores que limitan/facilitan la conformación y desarrollo de clusters tecnológicos como herramienta para el aumento de la innovación productiva y la integración socioeconómica regional en el centro de la Provincia de Buenos Aires”*. Pero el trabajo aquí presentado es mucho más que la mera exposición de los resultados de las diferentes ramificaciones de ese proyecto.

Quizás el título del proyecto no sea lo suficientemente ilustrativo de su abundante contenido. Conceptos como: *universidad, conocimiento, transferencia, innovación, emprendimiento, empresas y desarrollo socioeconómico regional*, están perfectamente imbricados en este producto matricial, de efectos sinérgicos, en el que encontramos un análisis del fenómeno en tres niveles: 1) nivel macro-institucional: UNICEN y Parque Científico Tecnológico, incluyendo dinámica regional de innovación, conformación de redes y vínculos interorganizacionales, mecanismos de transferencia, creación de *spin-offs* y soporte a *clusters* de empresas innovadoras y/o de base tecnológica; 2) nivel meso-organizacional: empresas y gestión de la innovación, incluyendo capacidades emprendedoras, paradigmas de cultura empresarial innovadora, necesidades y demandas científico-tecnológicas y procesos de innovación; y 3) nivel micro-organizacional: individuos y sus redes de interacción, incluyendo trayectorias laborales e intenciones emprendedoras en estudiantes avanzados y jóvenes graduados, siempre con el propósito de conocer el qué, el cómo y el por qué del proceso innovador en la región centro de

la Provincia de Buenos Aires. ¿Qué hace la Universidad, qué hacen las empresas y qué hacen las personas?, pero tan importante como saber “qué” es conocer “cómo”, lo cual permitirá a las autoridades académicas, socio-económicas y político-administrativas tomar las decisiones más adecuadas para alcanzar un futuro deseable. Más adelante comentaremos el “por qué” de la acción universitaria en este ámbito.

En primer lugar, estamos ante un trabajo universitario en el que se evidencia tanto el alto nivel como la madurez académica de sus autores, con aquilatada experiencia sobradamente mostrada en anteriores investigaciones, presentadas tanto en foros nacionales como internacionales del mayor relieve. Por ello, el rigor de las diferentes contribuciones aquí recogidas, garantiza la validez científica de las conclusiones halladas y de las propuestas de acción realizadas, dado que cuenta con un adecuado y actualizado sustrato teórico, que avala además la metodología aplicada.

En segundo lugar, no es simplemente un mero trabajo científico, es además el resultado de un compromiso personal –de los investigadores–, e institucional –de la Universidad– asumiendo una nueva función universitaria. En este caso poco importa el orden de dicho compromiso, pues el resultado es una institución socialmente comprometida y un equipo humano personal y profesionalmente comprometido con el desarrollo socioeconómico del entorno en el cual se insertan, el centro de la Provincia de Buenos Aires.

De poco serviría llegar a resultados de investigación muy brillantes si dichos resultados no tienen una aplicación práctica mediata o inmediata, que sirva para conocer, explicar, predecir, decidir y actuar, contribuyendo a un desarrollo socioeconómico armónico y sostenido.

Así, la primera función de la institución universitaria está cumplida: conocer, investigar y crear ciencia. En este caso, en el ámbito de las Ciencias Económicas, que, de manera aplicada, permiten conocer más y mejor determinados fenómenos económicos como son la generación de innovaciones, los desarrollos científico-tecnológicos y la transferencia del conocimiento a las actividades productivas.

En cuanto a la segunda función, enseñar, este trabajo se ocupa no sólo de medir el efecto inmediato de la formación recibida a través de las intenciones emprendedoras de sus alumnos, sino que también sigue el proceso de la creación de empresas innovadoras, intensivas en conocimiento y/o tecnología, por parte de sus egresados. El hecho de tener retroinformación sobre el efecto de la formación recibida, sin duda servirá para modular y adecuar los contenidos y las metodologías de la enseñanza impartida en aras de lograr mayor eficiencia, no sólo en la capacitación de nuevos profesionales, sino también en la generación de oportunidades para personas con vocación emprendedora, que decidan crear su propia empresa, con el consiguiente efecto multiplicador sobre la economía regional, máxime si dicha actuación emprendedora se concreta en proyectos intensivos en conocimiento y/o tecnología, de mayor valor agregado.

Respecto a la tercera función de la Universidad, compromiso con el desarrollo socioeconómico responsable del entorno en el que se enmarca, esta función no sería posible si no hubiera una fuerte cultura de responsabilidad social, que lleva a tomar conciencia del rol que debe jugar la institución universitaria respecto al resto de agentes sociales, económico-empresariales y político-administrativos. La Universidad se convierte así en un instrumento activo más, clara y fuertemente comprometido con el desarrollo regional, compromiso que se evidencia desde las dos funciones anteriores (la generación y transmisión de conocimiento, la promoción de una cultura innovadora y la formación emprendedora), y al mismo tiempo, desde los mecanismos con implicancias directas en su Parque Científico Tecnológico, que incluyen, entre otros, la creación de empresas *spin-offs*, la transferencia efectiva de alta tecnología, la conformación de conglomerados empresariales de entidades de base tecnológica (por ejemplo, Polo Informático y *cluster* biotecnológico) y la satisfacción de las necesidades de innovación y demás demandas tecnológicas de las empresas de la región. De este modo, la UNICEN no sólo ayuda, sino que también hace, siendo directa e indirectamente coprotagonista del desarrollo regional. La UNICEN no sólo es una Universidad socialmente comprometida con el desarrollo socioeconómico de su zona de influencia más directa, sino que además es una Universidad emprendedora.

Se convierte así la Universidad en un activo agente *schumpeteriano* más, coadyuvante del círculo virtuoso *innovación-competencia-bienestar/progreso-innovación*, ejerciendo como elemento catalizador del proceso innovador de forma activa, directa (haciendo) o indirectamente (ayudando).

El libro que tiene usted entre sus manos trata todo esto de una forma adecuada, amena y bien estructurada en sus diferentes apartados. Lejos de convertirse en un tedioso trabajo académico, el texto es profundo pero está redactado de forma fácilmente comprensible tanto para especialistas como para personas legas en la materia, de modo que invito a Ud. a disfrutar del contenido, de las reflexiones y de las propuestas de esta obra, que analiza una parte del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la realidad argentina del Siglo XXI y muestra cómo la UNICEN ha sabido asumir un nuevo rol que la posiciona en el lugar que una sociedad moderna y una economía competitiva espera y demanda.

Lancaster (UK), 24 de octubre de 2010

Juan J. Jiménez Moreno

Reconocimientos

El trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación que dio origen a este libro hubiera sido imposible de lograr sin la colaboración de muchas personas que, desde distintos ámbitos institucionales, desarrollan sus actividades cotidianas en torno al conocimiento, innovación y *entrepreneurship*. Como punto de partida, nuestro trabajo se orientó a la identificación de sectores de actividad con potencialidad para impulsar la conformación de *clusters* de empresas de base tecnológica. Comprender la dinámica de cada uno de esos sectores de actividad fue posible a partir del aporte realizado por otros tres integrantes del Grupo Responsable del proyecto, pertenecientes a áreas científico-tecnológicas con sólido desarrollo en la UNICEN: Dra. Silvia Schiaffino en software y servicios informáticos, Mag. Daniel Casanova en el sector agropecuario-industrial, y Dra. María Delia Ayciriex en materiales de avanzada. A ellos, les agradecemos su inestimable colaboración para el desarrollo del proyecto.

Asimismo, otros docentes-investigadores de las Facultades de Ciencias Exactas y Ciencias Veterinarias de la UNICEN colaboraron generosamente brindando su valioso tiempo para nuestras entrevistas y aportando todo su *expertise* en materia de generación y transferencia de conocimiento científico-tecnológico. Por ello, hacemos extensivo nuestro agradecimiento a las autoridades de ambas Facultades como así también a los directores, investigadores y staff técnico de los distintos institutos de investigación que desarrollan su actividad en estas unidades académicas.

Representantes de las esferas empresariales y gubernamentales que operan en los distintos sectores de actividad antes mencionados también realizaron contribuciones muy significativas. En particular, agradecemos la plena predisposición de los empresarios, directivos y trabajadores de las empresas asociadas al *cluster* (en varios casos,

jóvenes graduados o estudiantes avanzados de la UNICEN) para atender las múltiples demandas a las que fueron sometidos en el proceso de recolección de datos de campo. Asimismo, agradecemos la colaboración de muchos funcionarios de organismos gubernamentales y no gubernamentales que brindaron su apoyo para la realización de este proyecto, particularmente desde el ámbito de la Secretaría de Desarrollo Local del Municipio de Tandil, de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y de la Fundación Universidad-Empresa del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Cabe también un reconocimiento especial para el Rectorado de la Universidad, que a partir de la crisis de los años 2001-2002, supo emprender una serie de programas y políticas activas de vinculación con el medio productivo que, entre otras cosas, dieron lugar a la conformación inicial del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN en el año 2003. En ausencia de tal impulso emprendedor, seguramente no habríamos tenido objeto de estudio para este proyecto. La dinámica emprendedora que caracterizó el accionar de la Universidad durante este período, y que se extendió en gran medida hasta la fecha de finalización de esta investigación, sentó el pilar fundacional para producir un espiral virtuoso en materia de vinculación universidad-empresa, afianzando la cultura innovadora en aquellos sectores de actividad fuertemente basados en el conocimiento y las nuevas tecnologías.

Fue también en el contexto de las nuevas políticas activas de vinculación que el Rectorado de la UNICEN propuso la creación de los Programas Institucionales como instrumentos de política horizontal para poder abordar, de forma interdisciplinaria y con plena utilización del potencial disponible, problemas considerados estratégicos para la región. Nuestro proyecto de investigación, en particular, se enmarcó dentro de los ejes estratégicos priorizados por uno de los cuatro Programas Institucionales de la UNICEN —el Programa Institucional de Apoyo a la Actividad Productiva—, en torno a los cuales se instrumentó la convocatoria “PICTO 2004 UNCPBA” de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) que posibilitó el financiamiento para su concreción (otorgado mediante Resolución N° 061/2006 del Directorio de la ANPCyT).

Este proyecto también se enriqueció sistemáticamente con la participación de los autores en distintos ámbitos institucionales que promueven la conformación de *clusters* y la creación de empresas innovadoras de base tecnológica, tales como la Asociación de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos de la República Argentina (AIPyPT) o el Consejo Federal de Entidades de Software y Servicios Informáticos (CFESSI). De igual modo, también nos hemos beneficiado mucho del intercambio de conocimiento que se generó con los colegas que participaron en los distintos eventos científicos que abordan las temáticas aquí analizadas, tales como la Reunión Anual de la Red PyMEs Mercosur, el Coloquio Internacional sobre Sociedad de la Información del Centro de Tecnología y Sociedad de la Universidad de San Andrés, o las Jornadas de Vinculación Universidad-Industria de la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa.

Finalmente queremos expresar nuestro agradecimiento a la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN y a los colegas, colaboradores y staff de apoyo del Centro de Estudios en Administración (CEA) por todo el soporte institucional brindado durante la ejecución del proyecto. En los últimos años, la Facultad de Ciencias Económicas ha generado múltiples ámbitos institucionales de interacción para el aprendizaje en los que confluyen profesores, alumnos, graduados, representantes de las empresas de la región y funcionarios gubernamentales abocados a temas de desarrollo regional. En este sentido, el trabajo se nutrió también de los conocimientos y experiencias transmitidas en el marco del Programa Emprendedor, la Reunión Anual de Centros de Investigación en Administración, la Jornada Emprendedora y el Programa de Desarrollo Profesional. Un renglón especial merece la Maestría en Administración de Negocios (MBA), que año tras año logra atraer a profesionales de primera línea, muchos de los cuales se desempeñan en sectores de alta tecnología y/o en puestos de alta responsabilidad frente a las demandas que plantea el desarrollo regional en la actualidad.

Por su parte, el CEA se ha constituido en un centro de referencia en el desarrollo de actividades científico-tecnológicas dentro del campo de la Administración. Desde su creación, a mediados de los años '90, el CEA ha consolidado su actuación a partir de su compromiso permanente

con la formación de recursos humanos para la investigación y de la construcción de un perfil institucional integrado y convergente hacia temáticas de innovación, tecnología y gestión. Con alrededor de 20 investigadores *full time*, muchos de los cuales colaboraron en distintos capítulos de este libro, el CEA ha incrementado sustancialmente su producción científica en los últimos años, con marcada orientación hacia temas de creciente interés regional. En tal sentido, el CEA resultó ser un ámbito muy propicio para el desarrollo de este proyecto, y las interacciones cotidianas con otros investigadores y colaboradores del Centro contribuyeron también al logro de los objetivos planteados. Por último, hacemos un agradecimiento muy especial a Mónica Montes, asistente incondicional del CEA, quién brindó todo su apoyo en las distintas instancias administrativas del proyecto.

Introducción

Alfredo Rébora; Guillermo E. Dabós; Claudia D'Annunzio

1. Marco de Referencia

El Centro de Estudios en Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), viene desarrollando, desde su creación, una serie de investigaciones sobre los procesos de innovación empresarial, con énfasis en pequeñas y medianas empresas intensivas en uso de conocimiento. Estas investigaciones se llevan adelante desde la perspectiva de tres líneas primordiales de indagación:

- la innovación y su relación con la gestión y la cultura empresarial,
- las redes sociales para la innovación organizacional y el desarrollo de carrera profesional, y
- la creación y desarrollo de nuevas empresas basadas en el conocimiento.

En las últimas dos décadas se acentuó la discusión sobre redes de conocimiento centrada en el surgimiento de una nueva concepción de competitividad sistémica con un rol decisivo del conocimiento –capital intelectual– y de las redes de interacción –capital social– en el desarrollo de ventajas competitivas dinámicas (Nahapiet y Ghoshal, 1998). En gran medida, esto resulta como consecuencia directa de la emergencia de un nuevo paradigma tecno-organizativo y de la ruptura del modelo lineal de innovación. La capacidad para adquirir, aplicar y transferir conocimiento, que asimismo constituye una fase importante de su producción, depende tanto de la complejidad y articulación de las redes de colaboración –*clusters* o sistemas locales de interacción– como del grado de competencias endógenas de los agentes involu-

crados (David y Foray, 2002). En este marco, la tecnología es concebida como un complejo proceso de generación, circulación y absorción de conocimiento no sólo de carácter codificado sino también tácito (Cohen y Levinthal, 1990; Nonaka y Takeuchi, 1995). Este conocimiento se valoriza cuando se transforma a partir de procesos de aprendizaje, formales e informales, que desarrollan agentes económicos en su práctica e interacción productiva.

En el mismo sentido, la literatura sobre políticas públicas presta especial atención a la conformación de *clusters* o conglomerados de empresas basadas en el conocimiento como herramienta fundamental para el desarrollo local y regional (por ejemplo, Florida, 1995, 2002; Koepp, 2002; Porter, 1998, 2000; Saxenian, 1994). Estos conglomerados representan una concentración geográficamente delimitada de empresas e instituciones interconectadas alrededor de un determinado sector de actividad o cadena de valor (Porter, 1998). En particular, la importancia de los *clusters* radica en su capacidad para favorecer sinergias e intercambios productivos entre las empresas e instituciones que lo integran; actuando como recolectores de conocimiento especializado y facilitando el uso compartido de recursos e infraestructura, el desarrollo de mercados laborales y demás servicios comunes que incrementan la competitividad de todos y cada uno de los actores partícipes. Además, los *clusters* suelen impactar positivamente en términos de creación de empresas innovadoras de base tecnológica, de vinculación con centros especializados de investigación y desarrollo y de revitalización de otros sectores de actividad existentes en una determinada región.

En relación con el proceso de innovación a nivel empresarial, que es el resultado de la interacción entre las competencias desarrolladas por la firma, el aprendizaje que se va generando, la cultura organizacional y el ambiente en el que la firma actúa, se puede concebir como un proceso complejo de transformación del conocimiento genérico en conocimiento específico con potencial de aplicación al mejoramiento de los procesos, productos o servicios de la firma. Desde esta concepción, la transformación de *inputs* en *outputs* está fuertemente influida por las particularidades de los rasgos culturales y del entorno empresarial en el que una firma actúa (Yoguel y Boscherini, 1996). En este contexto, las redes

de conocimiento, los *clusters* tecnológicos, la creación de empresas y la cultura empresarial, si bien constituyen objetos de estudio en sí mismos, son factores esenciales que coadyuvan al desarrollo socioeconómico a nivel local y regional.

El presente libro pretende contribuir a las temáticas planteadas sintetizando los principales resultados del Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica Orientado (PICTO) *“Análisis de las condiciones y factores que limitan/facilitan la conformación y desarrollo de clusters tecnológicos como herramienta para el aumento de la innovación productiva y la integración socioeconómica regional en el centro de la Provincia de Buenos Aires”*, financiado en forma conjunta por la UNICEN y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) y desarrollado durante el período 2007 a 2009. Si bien dichos resultados han sido total y/o parcialmente publicados en diversos medios de difusión científica se ha considerado oportuno integrarlos en un cuerpo único para facilitar su acceso a los diversos componentes del trabajo realizado.

El citado proyecto se orientó, fundamentalmente, a la identificación y descripción de sectores y campos del conocimiento con potencialidad para el impulso y generación de proyectos “empresariales” innovadores mediante la detección de competencias endógenas en términos tecnológicos y organizacionales, el diagnóstico de la existencia de factores restrictivos y coadyuvantes para el desarrollo de redes de conocimiento e innovación, y la identificación de demandas actuales y potenciales de conocimientos tecnológicos a partir de las necesidades del entramado socio-productivo regional. El ámbito de la investigación se encuadra en los procesos de conformación y desarrollo de *clusters* tendientes a facilitar el fortalecimiento, la radicación y la gestación de empresas de base tecnológica, que en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN se concretaron inicialmente en tres áreas tecnológicas centrales: software y servicios informáticos, materiales de avanzada y agroindustrial/agroalimentario.

Desde el punto de vista metodológico, en general, se utiliza un enfoque inductivo, cualitativo que caracteriza a los estudios de caso explicativos (Eisenhardt, 1989; Yin, 1994). Este método es particularmente

adecuado para fenómenos emergentes sobre los cuales el investigador posee poco control sobre los acontecimientos que, además se caracterizan por su ocurrencia concomitante con la investigación. La metodología se sustenta en una constante comparación entre las evidencias que surgen del estudio de campo en relación con la teoría existente. En el marco de un proceso iterativo, se enfatiza la emergencia de categorías y clasificaciones teóricas a partir de la evidencia empírica y se utiliza un enfoque incremental de selección de casos y de recolección de datos. En la última década, muchos investigadores han comenzado a utilizar estudios cualitativos y etnográficos en el campo de los estudios organizacionales para abordar fenómenos tales como innovación (por ejemplo, Hargadon y Sutton, 1997), cambio organizacional (por ejemplo, Heracleous y Barrett, 2001), cambio institucional (por ejemplo, Zilber, 2002), comunidades ocupacionales (por ejemplo, Evans, Kunda y Barley, 2004) y estudios de tiempo y espacio en organizaciones (por ejemplo, Perlow, 1999; Elsbach, 2003). Un elemento central para el desarrollo de enfoques teóricos sustentados en casos de estudio explicativos es la definición inicial de la pregunta de investigación, que, aún realizada en términos muy amplios, permite la especificación del tipo de fenómeno a investigar y la naturaleza de los datos a recolectar. En este proyecto, la pregunta de la investigación fue: ¿cómo se produce el proceso de conformación del *cluster* tecnológico y qué factores intervienen? A medida que se avanzó en el proceso de recolección y análisis de datos, las preguntas se reformularon permanentemente en relación con la literatura existente y en función de los distintos enfoques teóricos y conceptuales que cada capítulo utiliza para abordar el fenómeno bajo estudio: la conformación y desarrollo de *clusters* tecnológicos en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN.

Los trabajos se estructuraron en tres niveles de análisis. A nivel institucional de la UNICEN y su Parque Científico Tecnológico, se abordaron aspectos relacionados con la dinámica de los sistemas regionales de innovación y con el rol de la universidad como agente de transformación de las capacidades locales, tanto en la conformación de redes de innovación y clusters de empresas tecnológicas, en la promoción de una cultura emprendedora y en la implementación de mecanismos efectivos para la vinculación entre universidad y empresas. A nivel organi-

zacional, se realizaron estudios sobre las capacidades emprendedoras, la evolución empresarial y los procesos de innovación con énfasis en la influencia de la cultura empresarial, así como de las demandas tecnológicas y de investigación de las empresas. Finalmente, a nivel individual, se examinaron los patrones de desarrollo de carrera profesional de los trabajadores del conocimiento en el ámbito del cluster y se analizaron también las vocaciones emprendedoras en alumnos y jóvenes graduados para evaluar el fenómeno de la creación de empresas innovadoras en el ámbito universitario (*spin-offs* y *start-ups*). Los estudios se contextualizaron a partir de las características específicas de la región centro de la Provincia de Buenos Aires que fueran identificadas por el Observatorio PyME de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN.

Finalmente, como se mencionó más arriba, los resultados alcanzados en el marco del presente proyecto han sido total y/o parcialmente publicados en diversos encuentros, congresos y conferencias de nivel nacional e internacional que evidencian la presencia y creciente participación de los miembros del Centro de Estudios en Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN en los ámbitos de difusión científica de mayor impacto en la disciplina. Entre ellos, se destacan: la conferencia bienal de la *Iberoamerican Academy of Management* (IAM), la asamblea anual del Consejo Latino-americano de Escuelas de Administración (CLADEA), la conferencia bienal de la *Triple Helix on University, Industry and Government Linkages*, la conferencia mundial de la *International Association of Science Parks* (IASP), el seminario bienal de la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC), la reunión anual de la Red PyMEs Mercosur, la Conferencia de Investigación en Entrepreneurship en América Latina (CIELA), el Simposio de Sociedad de la Información (SSI) y las Jornadas de Vinculación Universidad-Industria (JUI), ambas en el marco de las Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (JAIIO), las jornadas de la Red de Vinculación Tecnológica (RedVITEC) de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, el *workshop* Latinoamericano de Clusters TICs, el *workshop* de Formación de Emprendedores Universitarios del Mercosur, el coloquio internacional del Centro de Tecnología y Sociedad de la Universidad de San Andrés

(UdeSA), el encuentro anual de la Asociación de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos (AIPyPT), y el encuentro anual de Centros de Investigación en Administración y Disciplinas Afines de nuestra Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN.

2. Organización del libro

Siguiendo la estructura planteada en el punto anterior, los contenidos del libro se encuentran organizados en cinco (5) grandes partes:

La **Parte I** adopta un enfoque institucional sustentado en los sistemas regionales de innovación para abordar la relación entre **universidad y dinámica regional de innovación**. En particular, la nueva economía, basada en el conocimiento, exhorta a los diferentes actores de la sociedad – gobierno, academia e industria – a coordinar acciones que implican nuevos roles en pos del desarrollo socioeconómico del territorio en el que están radicados. El modelo de Triple Hélice resalta el valor de las interacciones entre los distintos actores y postula que para que la contribución al crecimiento sea apropiada cada actor debe preservar el ejercicio de sus funciones originales pero asumir, al mismo tiempo, algunas de las funciones que típicamente competen a los otros agentes. En este sentido, las universidades están llamadas a adoptar el denominado tercer rol, dirigiendo sus actividades hacia la creación de las capacidades locales necesarias para el desarrollo regional, en adición a las tradicionales funciones de docencia e investigación. La asunción de este nuevo rol por parte de las universidades es especialmente relevante en los países emergentes, donde las condiciones estructurales existentes son insuficientes para responder adecuadamente a las demandas de la sociedad del conocimiento.

En el Capítulo 1, *“La infraestructura del conocimiento en países emergentes”*, se analiza el rol de la UNICEN en la conformación, desarrollo y consolidación de un sistema regional de innovación. La experiencia demuestra un alto compromiso de la Universidad con el desarrollo regional, que se manifiesta a través de intervenciones efectivas sobre las funciones inherentes a su propio ámbito de actuación (adaptaciones en

sus tradicionales funciones de docencia e investigación) y sobre otras funciones que competen primordialmente a las esferas gubernamentales o empresariales del modelo de Triple Hélice. Estas últimas intervenciones han generado las condiciones propicias para la conformación inicial de un Polo Informático en el ámbito geográfico de la ciudad de Tandil, sede de la UNICEN, que favorece la creación y radicación de empresas innovadoras de base tecnológica. Finalmente, este capítulo también analiza si las contribuciones realizadas por la Universidad responden a un rol de naturaleza más generativo –marcado compromiso emprendedor en la conformación inicial del sistema regional de innovación– o, por el contrario, a un rol más desarrollista –adaptación de las tradicionales funciones de docencia e investigación con vistas a satisfacer demandas puntuales de los actores locales–.

La **Parte II** aborda aspectos relacionados a ciertos dispositivos o **mecanismos que son utilizados desde el ámbito universitario para facilitar el desarrollo regional** incluyendo las herramientas destinadas a estimular el desarrollo de innovaciones, la transferencia de tecnología al medio productivo, la creación de nuevas empresas de base tecnológica, y la atracción y retención del talento en la región. En particular, se presta especial atención a los programas orientados a la formación de nuevos emprendedores en general y de base tecnológica en particular.

En el Capítulo 2, titulado *“Mecanismos institucionales para la vinculación tecnológica: nuevos roles de la universidad innovadora”*, se examinan los distintos mecanismos de vinculación universidad-empresa, típicamente implementados desde el ámbito universitario para estimular el desarrollo regional y la gestión de la innovación en las empresas asociadas a la universidad. En particular, se identifican los mecanismos de vinculación implementados por la UNICEN en el proceso de conformación inicial y desarrollo de un cluster regional de empresas de software y servicios informáticos en la ciudad de Tandil. También se analiza el impacto de dichos mecanismos de vinculación universidad-empresa en materia de creación, radicación y/o fortalecimiento de empresas innovadoras de base tecnológica y de generación de nuevos puestos de trabajo altamente capacitados en el ámbito de la región. Este análisis 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.

La problemática vinculada al rol de las universidades en el impulso de una política de apoyo a la creación de emprendimientos innovadores, esto es a la creación de empresas de base tecnológica y, particularmente, a la formación de emprendedores innovadores se desarrolla en el Capítulo 3 titulado *“La formación de emprendedores en el ámbito universitario: propuesta para la implantación de un programa de formación de emprendedores de base tecnológica”*. Allí, se aborda la formación de emprendedores para la creación de empresas de base tecnológica explorando cuáles son sus motores y cómo la Universidad puede contribuir a crear y sostener los factores que coadyuvan al desarrollo de las actitudes y habilidades emprendedoras.

La **Parte III** incluye algunos tópicos importantes vinculados a la **conformación y desarrollo de clusters tecnológicos**. Se analizan las condiciones endógenas, a nivel de Universidad, que favorecen la conformación y desarrollo inicial de *clusters* tecnológicos y, en particular, la incidencia de los mecanismos de vinculación universidad-empresa.

En el Capítulo 4, denominado *“Pilares para la conformación inicial de clusters tecnológicos: el caso del Polo Informático de Tandil”*, se analizan los factores básicos que posibilitaron la conformación y el desarrollo inicial del Polo Informático de Tandil, como uno de los *clusters* más dinámicos y de mayor crecimiento relativo dentro del sector de software y servicios informáticos de la Argentina. En gran medida, la importancia de los *clusters* en sectores de alta tecnología radica en su capacidad para favorecer sinergias e intercambios productivos entre sus miembros, facilitando el acceso al conocimiento especializado y su materialización en productos y servicios innovadores. En el sector software y servicios informáticos, los *clusters* regionales han jugado un rol fundamental en el incremento de la competitividad de muchos países o regiones (por ejemplo, la Ruta 128 en Boston, el Silicon Valley en California, el Silicon Fen en Reino Unido). Si bien en todos ellos sobresale la presencia de prestigiosas universidades que aportan tecnología innovadora, talento humano y capacidad emprendedora, también resulta

importante considerar simultáneamente la existencia de otros factores o pilares básicos que resultan clave para asegurar la viabilidad futura de un cluster tecnológico.

El Capítulo 5, denominado “*La universidad como plataforma para el desarrollo de un cluster biotecnológico*”, aplica el enfoque de recursos y capacidades para evaluar en qué medida la UNICEN cuenta con las capacidades endógenas que, según la experiencia internacional, resultan favorables para el desarrollo de un *cluster* biotecnológico en la región centro de la Provincia de Buenos Aires.

La **Parte IV** enfatiza la **creación y desarrollo de empresas innovadoras de base tecnológica** así como también las capacidades innovadoras de las empresas intensivas en uso de conocimiento. Los estudios realizados se centran en empresas del sector de software y servicios informáticos que conforman un *cluster* regional y se orientan hacia una caracterización, análisis y determinación de los niveles de innovación empresarial y tipos culturales asociados.

El Capítulo 6, titulado “*Creación de empresas de base tecnológica en el ámbito universitario*”, sistematiza un conjunto de ideas acerca de las acciones que es posible emprender para potenciar el sistema de innovación de la región centro de la Provincia de Buenos Aires y establece una plataforma que vincula teoría y práctica. Este capítulo aborda la relación entre “ciencia y negocios”: la ciencia, por un lado, direccionada al largo plazo y circunscripta al laboratorio; las empresas, por el otro, atentas a la dinámica del mercado y concentradas en generar ganancias rápidamente. Estas combinaciones han sufrido modificaciones en las últimas décadas, al entender que la complejidad y articulación de las redes y el grado de competencias endógenas de los agentes involucrados resultan críticos para la generación de empresas innovadoras de base tecnológica. En este contexto, la Universidad ha asumido un papel activo sobre la promoción de *spin-offs* a partir de la conformación de su Parque Científico Tecnológico. A lo largo del trabajo se describe y analiza el proceso de gestación y desarrollo de estas empresas *spin-offs* a partir de la identificación de casos de emprendimientos de origen universitario que han recibido procesos de incubación *ad hoc*.

Luego, en el Capítulo 7 titulado *“Empresas tecnológicas del sector software y servicios informáticos”*, se procura efectuar una caracterización de dicho sector en la localidad de Tandil, Provincia de Buenos Aires. Se presentan y analizan los principales rasgos representativos de las empresas de software y servicios informáticos de la ciudad – tipo de oferta, tamaño, antigüedad, etc.–, se examinan los objetivos de desarrollo y el entorno específico de las mismas, y se explora en qué medida se observan tendencias a la complementariedad y a la integración productiva, comercial y/o tecnológica entre las firmas que operan en dicha industria. Esta caracterización y análisis, se orienta a generar un diagnóstico actualizado de las tendencias y perspectivas del sector a nivel local que sirva de base para la formulación de políticas tendientes al fortalecimiento del mismo y para el desarrollo de futuros trabajos de investigación.

El Capítulo 8 *“Cultura organizacional y desarrollo de la innovación”* presenta un estudio a nivel exploratorio acerca de la vinculación entre el nivel de innovación de un grupo de empresas intensivas en uso de tecnología y sus tipologías culturales predominantes. Para ello, se ha construido un índice para medir el nivel de innovación sobre la base de un conjunto de dimensiones y variables obtenidas del Manual de Oslo: *“Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación y las adaptaciones realizadas para Latinoamérica y el Caribe en el denominado Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe”*. Se parte de la noción de empresas innovadoras de base tecnológica que implica a aquellas que se caracterizan por la aplicación sistemática de conocimientos científicos y técnicos en cuestiones inherentes al diseño, desarrollo y producción de productos/procesos innovadores (OCDE y Eurostat, 2005). Luego, se plantea la identificación de paradigmas culturales mediante el análisis de los niveles de la cultura elaborados por Schein (1988) y se profundizan las presunciones subyacentes básicas en torno a las cuales se forman aquellos. Se destaca que, en algunos casos, se pueden concebir estrategias válidas desde el punto de vista financiero, productivo y/o comercial, pero que, no obstante, resulten inviables en su implementación porque las presunciones, valores y método de trabajo que se requieren no

guardan correspondencia alguna con las presunciones fundamentales de las empresas. Por lo tanto, se analizan los condicionantes en términos de tipos culturales para el desarrollo de la innovación en el grupo de empresas bajo estudio.

Finalmente, en el Capítulo 9, se presentan los resultados de un estudio sobre las *“Demandas tecnológicas y de investigación de pequeñas y medianas empresas industriales”* vinculadas al Observatorio PyME del centro de la Provincia de Buenos Aires. Aplicando un modelo de demanda, se intentan detectar necesidades tecnológicas y de investigación que alimenten el proceso de fijación de prioridades en el diseño de proyectos de investigación-transferencia que apunten a la resolución de problemas en el ámbito empresario, en el entendimiento que la generación de conocimiento se encuentra inmersa en un fenómeno social en el que los límites entre ciencia, tecnología y empresa se han tornado difusos.

En la **Parte V**, se realizaron dos estudios a nivel individual. El primero se sustenta en estudios recientes sobre **patrones de carrera laboral** que sugieren que las nuevas carreras de los trabajadores del conocimiento son cada vez más dinámicas y variadas, transponiendo los límites de una única organización. Con sustento en el modelo de *boundaryless careers*, el Capítulo 10 examina los patrones de movilidad laboral de los trabajadores del conocimiento en etapas tempranas de sus carreras. En particular, el análisis se basa en el estudio de las trayectorias de carrera de 365 individuos altamente calificados que trabajan, o han trabajado, en empresas asociadas al Polo Informático de Tandil, identificando los patrones dominantes de movilidad laboral e indagando acerca de sus motivaciones para el cambio de carrera. Finalmente, también se analiza el rol de las estructuras de interfase entre trabajadores y empresas asociadas, que actúan como agentes de intermediación y que facilitan el proceso de atracción y retención del talento en el ámbito geográfico del *cluster*.

Un segundo estudio, presentado en el Capítulo 11, se orienta a la exploración de determinados factores que inciden en las **actitudes emprendedoras de estudiantes universitarios**. Se incluye a aquellos

estudiantes que, cursando el ciclo profesional en tres de las carreras de grado que ofrece la UNICEN, han creado una empresa o tienen intenciones de crearla, a los efectos de analizar cuáles son los factores individuales y sociales que inciden sobre las actitudes empresariales de estos jóvenes, teniendo en cuenta asimismo la experiencia en determinadas actividades y la formación educativa que han recibido.

Por último, cabe destacar que este PICTO generó una necesidad de articulación con diferentes actores, individuales y colectivos, pertenecientes a la región centro de la Provincia de Buenos Aires: institutos científico-tecnológicos de la UNICEN, empresas asociadas al Parque Científico Tecnológico, cámaras empresariales, organizaciones sin fines de lucro, esferas gubernamentales, alumnos y graduados de las áreas disciplinarias involucradas en el desarrollo de clusters tecnológicos: software y servicios informáticos, agroindustrial-alimentario, y materiales de avanzada. Esta experiencia ha potenciado las competencias y habilidades del Grupo Responsable del proyecto para generar sinergias en las distintas fases del proceso de investigación y en la producción de este libro que refleja el esfuerzo del trabajo conjunto e interrelacionado entre sus integrantes.

3. Bibliografía

- COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990): Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35: 128-152.
- DAVID, P. y FORAY, D. (2002): Economic Fundamentals of the Knowledge Society. *Policy Futures in Education*, 1.
- EISENHARDT, K. (1989): Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14: 532-550.
- ELSBACH, K. (2003). Relating physical environment to selfcategorizations: A study of identity threat and affirmation in a non-territorial office space. *Administrative Science Quarterly*, 48, 622-654.
- EVANS, J., KUNDA, G. y BARLEY, S. (2004): Beach time, bridge time, and billable hours: The temporal structure of technical contracting. *Administrative Science Quarterly*, 49: 1-38.
- FLORIDA, R. (1995): Toward the learning region. *Futures*, 27: 527-536.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- HARGADON A. y SUTTON, R. (1997): Technology brokering and innovation in a product development firm. *Administrative Science Quarterly*, 42: 716-749.
- HERACLEOUS, L. y BARRETT, M. (2001): Organizational change as discourse: Communicative actions and deep structures in the context of information technology implementation. *Academy of Management Journal*, 44: 755-778.

- KOEPP, R. (2002): *Clusters of creativity: Enduring lessons on innovation and entrepreneurship from Silicon Valley and Europe's Silicon Fen*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- NAHAPIET, J. y GHOSHAL, S. (1998): Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23: 242-266.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- OCDE y EUROSTAT (2005): *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. OECF/ European Communities.
- PERLOW, L. (1999): The time famine: Toward a sociology of work time. *Administrative Science Quarterly*, 44: 57-81.
- PORTER, M. (1998): Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76, November-December: 77-90.
- PORTER, M. (2000): Location, competition an economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional advantage*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SCHEIN, E. (1998): *La cultura empresarial y el liderazgo*. Editorial Plaza y Janes.
- TORNATZKY, L., WAUGAMAN, P. y GRAY, D. (2002): *Innovation U.: New University Roles in a Knowledge Economy*. Research Triangle Park, North Carolina: Southern Growth Policies.
- YIN, R. (1994): Case study research: Design and methods. *Applied Social Research Methods Series*, Vol. 5. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- YOGUEL, G. y BOSCHERINI, F. (1996): *La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las PYME exportadoras argentinas*, CEPAL, Documento de Trabajo Nro. 71.
- ZILBER, T. (2002): Institutionalization as an interplay between actions, meanings, and actors: The case of a rape crisis center in Israel. *Academy of Management Journal*, 45: 234-254.

PRIMERA PARTE

UNIVERSIDAD Y DINÁMICA REGIONAL DE INNOVACIÓN

Capítulo 1

La infraestructura del conocimiento en países emergentes: universidad y dinámica regional de innovación

Guillermo E. Dabós; Andrea L. González; Pamela A. Suzanne

1. Introducción

En la nueva economía, basada en el conocimiento e impulsada por la innovación, las relaciones universidad-empresa-estado se reconocen como un factor clave para el desarrollo territorial. El modelo de Triple Hélice destaca el valor de las interacciones entre estos tres agentes y postula que si bien cada agente debe conservar su identidad primaria también debe involucrarse en algunas de las funciones que tradicionalmente pertenecen a las otras esferas de acción, de modo que su contribución al desarrollo sea más efectiva (Etzkowitz, 2002). En este contexto, las universidades asumen un papel fundamental como actores directamente involucrados en la construcción de un sistema regional de innovación. Por ello, las universidades más emprendedoras no sólo cumplen sus tradicionales funciones de docencia e investigación, sino que también asumen el denominado “tercer rol”, orientando gran parte de su actividad al desarrollo económico regional (Chatterton y Goddard, 2000; Florida, 2000).

En los países emergentes resulta particularmente importante que las universidades puedan desempeñar efectivamente el tercer rol, pues se conforman en pilares esenciales de la infraestructura del conocimiento que sustenta el desarrollo socio-productivo de los territorios en los que actúan. Frente a la ausencia de otras agencias gubernamentales o no gubernamentales capaces de abordar las complejidades de la nueva economía (Dzisah y Etzkowitz, 2008; Leydesdorff y Etzkowitz, 2001), las universidades deben adoptar políticas activas de vinculación, involucrándose en funciones que típicamente competen a las esferas gubernamen-

tales o empresariales del modelo de Triple Hélice. Entre ellas, se destacan la conformación de conglomerados productivos, la creación de nuevas empresas de base tecnológica, el desarrollo emprendedor, y el fortalecimiento de acciones de interfase entre el sector público y el privado.

Estas funciones se ilustran en el presente trabajo a partir de la experiencia del Polo Informático de Tandil, como fruto del rol desempeñado por la Universidad Nacional del Centro (UNICEN) en la conformación inicial, desarrollo y consolidación de un sistema regional de innovación en la región centro sudeste de la Provincia de Buenos Aires. En el análisis se identifican las funciones inherentes a la Universidad como actor central del modelo, como así también su desempeño activo en funciones más típicamente asociadas a otras esferas de la Triple Hélice, evaluando potenciales zonas de conflictos y sinergias en la interacción. Finalmente, se adopta el modelo propuesto por Gunasekara (2006) para analizar si las contribuciones realizadas por la UNICEN responden a un rol de naturaleza más generativo –caracterizado por un marcado compromiso emprendedor en la conformación inicial del sistema regional de innovación– o, por el contrario, a un rol más desarrollista –caracterizado por la simple adaptación de las tradicionales funciones de docencia e investigación con vistas a satisfacer demandas puntuales de los actores locales–.

2. El tercer rol de las universidades en países emergentes

En el presente trabajo se analiza el rol de las universidades como pilares centrales para promover el desarrollo regional en países emergentes y sus interacciones con las diferentes esferas del modelo de Triple Hélice. Nuestro análisis presta especial atención al comportamiento de la universidad como agente central del modelo y al entorno en el que se producen las interacciones con las otras esferas. En este sentido, la investigación analiza cómo las universidades pueden desempeñar un rol efectivo en el mejoramiento del entorno socioeconómico de las regiones en las que se encuentran radicadas. En particular, se adopta la perspectiva de sistemas regionales de innovación para analizar cómo las universidades se comprometen activamente en el desarrollo productivo a nivel local y contribuyen a mejorar el entorno socioeconómico de una región.

Los sistemas regionales de innovación representan la intersección de los enfoques de sistemas de innovación con aglomerados espaciales de industrias dentro de un área geográfica específica (OECD, 1999). En esta perspectiva, se adopta una definición amplia de innovación, que involucra tanto las actividades de investigación y desarrollo, como las competencias para la construcción y el mejoramiento de las actividades que agregan valor (Chaminade, Coenen y Vang-Lauridsen, 2007). Entre los autores, existe acuerdo en afirmar que las universidades resultan fundamentales para el desarrollo de un sistema regional de innovación aún cuando se reconoce que sus contribuciones específicas difieren en los países desarrollados y en los emergentes (Schiller, 2006; Tornatzky, Waugaman y Gray, 2002). En los países desarrollados, las contribuciones se concentran en el fortalecimiento de los vínculos universidad-industria a partir de la realización de investigaciones conjuntas, el desarrollo de patentes y la transferencia de tecnología (Tornatzky *et al.*, 2002). En los países emergentes, los principales aportes de la universidad se orientan hacia la formación del capital humano, la adaptación de las innovaciones tecnológicas y su difusión en las empresas locales (Schiller, 2006).

Un factor fundamental sobre el cual se apoya este enfoque de sistemas regionales de innovación es la capacidad del entorno local para proveer aprendizaje interactivo, mejora continua e innovación (Chaminade *et al.*, 2007). Según Schiller (2006), en los países emergentes se han aplicado preponderantemente dos estrategias tendientes a favorecer la mejora de sus capacidades locales: 1) aumentar la radicación e integración de empresas de capital extranjero o multinacionales dentro de la región para aprovechar los conocimientos y tecnologías avanzadas que ellas poseen, y 2) aumentar las fuentes de conocimiento local y las capacidades innovadoras endógenas, brindando apoyo a las universidades e institutos de investigación para potenciar su capacidad de respuesta ante las demandas tecnológicas regionales.

En relación con las universidades, la literatura sobre desarrollo económico refleja un creciente reconocimiento hacia ellas como componentes clave de los sistemas regionales de innovación, fundamentalmente a partir del involucramiento activo en el cumplimiento del tercer

rol (Chaminade *et al.*, 2007; Lundvall, 2002). Sin embargo, se pueden distinguir claramente dos enfoques alternativos: 1) el modelo de Triple Hélice que destaca las interacciones entre la industria, la universidad y el gobierno (Dzisah y Etzkowitz, 2008; Etzkowitz, 2002; Leydesdorff y Etzkowitz, 2001), y 2) el modelo de “Compromiso Universitario”, que sitúa a la universidad en un rol más independiente de las otras esferas y con una orientación más vinculada a la construcción de capacidades en el ámbito de una región (Chatterton y Goddard, 2000; OECD, 1999).

El modelo de Triple Hélice sostiene que las universidades generan oportunidades de crecimiento y desarrollo directamente a través de la adopción de funciones inherentes a los otros agentes del mencionado modelo, particularmente mediante la capitalización del conocimiento, la participación en nuevas empresas de base tecnológica y la creación de incubadoras y parques científico-tecnológicos (Etzkowitz, 2002). Las universidades colaboran con el desarrollo económico de una región a medida que adoptan un formato emprendedor (Etzkowitz, Webster, Gebhardt y Cantisano Terra, 2000). Este modelo sugiere que la universidad emprendedora es una respuesta a la creciente importancia que tiene el conocimiento como factor productivo en cualquier sistema de innovación, y al liderazgo que la universidad ejerce tanto en la creación de nuevo conocimiento como en su transferencia al resto de la sociedad.

El enfoque denominado Compromiso Universitario, en cambio, propone que las universidades deben adaptar sus tradicionales funciones de docencia e investigación de modo de hacerlas más relevantes a nivel regional, pero no necesariamente promoviendo actividades emprendedoras que típicamente competen a las esferas gubernamentales o empresariales (Gunasekara, 2004). De acuerdo con esta literatura, las actividades de docencia realizadas por la universidad asumen un mayor compromiso con la región en la medida que logran atraer a los mejores estudiantes, aumentan la retención de graduados, crean programas especiales para atender intereses locales y promueven el aprendizaje permanente (Chatterton y Goddard, 2000; OECD, 1999). En relación con las actividades de investigación, éstas se orientan al desarrollo regional a través de la co-producción de conocimientos con otras organizaciones (*think tanks* y centros de investigación, entre otras), la promoción de

vínculos de cooperación con la industria y conglomerados productivos a nivel regional, y la adopción y transferencia de tecnología de vanguardia en la región.

Recientemente, varios investigadores han propuesto modelos que integran estos dos enfoques para reflejar los esfuerzos realizados por las universidades en el ejercicio del tercer rol: su contribución al desarrollo económico regional (por ejemplo, Tornatzky *et al.*, 2002, Gunasekara, 2006). En particular, Gunasekara analiza el desempeño del tercer rol por parte de las universidades a partir de la contribución que ellas realizan al desarrollo de cuatro elementos esenciales que el autor identifica en todos los sistemas regionales de innovación. Estos elementos son: 1) la aglomeración regional de empresas dentro de un sector específico, 2) la disponibilidad de recursos especializados, 3) una estructura de gobierno asociativa, y finalmente, 4) el desarrollo de instituciones compartidas definidas éstas como normas culturales que promueven una mayor apertura hacia el aprendizaje, la confianza y la cooperación entre las distintas esferas.

El modelo sugiere la importancia de evaluar el impacto de la universidad en la construcción de un sistema regional de innovación con base en el aporte que se realiza a la consolidación de estos cuatro elementos. En particular, la aglomeración regional de empresas—*clusters* o conglomerados productivos— es el primer elemento clave en los sistemas regionales de innovación. Estos conglomerados de empresas representan una concentración geográfica limitada de empresas e instituciones dentro de un determinado sector de actividad, interconectadas mediante complementariedades y similitudes (Porter, 2000). La importancia de los *clusters* subyace en su capacidad para promover sinergias e intercambios productivos entre sus miembros. El segundo elemento es la disponibilidad de infraestructura y recursos especializados. Este aspecto se refiere no sólo a la infraestructura física sino también al acervo de recursos humanos disponibles en el sistema regional de innovación (Cooke, 2002). En la nueva economía basada en el conocimiento el capital humano se convierte en el factor productivo crítico; por ello, las universidades juegan un rol esencial en su formación. En relación al tercer elemento, la estructura de gobierno asociativa alude

a la propensión para formalizar la colaboración y trabajar en red con otros agentes de la Triple Hélice en pos de impulsar la innovación (Cooke, 2002). El último elemento del modelo es el desarrollo de normas compartidas construidas con base en la confianza, la cooperación y el aprendizaje recíproco entre los miembros del *cluster*. Estas normas inciden en el modo en que los miembros del *cluster* crean, intercambian y explotan conocimiento así como también en la forma que regulan sus interacciones con otras entidades externas al *cluster* (Chaminade *et al.*, 2007).

Este modelo nos permite explorar las contribuciones realizadas por la universidad en el cumplimiento del tercer rol. Las universidades pueden contribuir al desarrollo de los cuatro elementos esenciales del sistema regional de innovación a través de diferentes enfoques. Así, las universidades adoptan un rol generativo cuando adquieren un enfoque emprendedor en la conformación inicial del sistema regional de innovación, mientras que asumen un rol desarrollista cuando su participación se limita sólo a la adaptación de las tradicionales funciones de docencia e investigación con vistas a satisfacer demandas puntuales de los actores locales. Estos roles no son incompatibles entre sí, pero generan diferentes contribuciones de la universidad en la construcción de un sistema regional de innovación y de sus elementos constitutivos, conforme se refleja en la Figura 1.

Este modelo sugiere que las universidades pueden adoptar roles que denotan un mayor o menor compromiso al reorientar sus funciones tradicionales e involucrarse al mismo tiempo en el cumplimiento del llamado tercer rol: participación activa en la construcción del sistema regional de innovación. No obstante, se observa cada vez más que las universidades procuran brindar respuesta a las necesidades del medio productivo y se involucran activamente en el mejoramiento de las capacidades de innovación de la región, aún cuando en este esfuerzo ejerzan funciones que originariamente aparecen como de competencia exclusiva de otras esferas de la Triple Hélice. Las investigaciones empíricas nos demuestran que estas acciones permiten que la región alcance mejores estándares de atracción y retención de talento, reduzca la brecha tecnológica existente respecto a los territorios más desarro-

llados, e incremente las actividades emprendedoras que redundan en mayor crecimiento y desarrollo socioeconómico. En el marco de esta perspectiva sobre el desarrollo de sistemas regionales de innovación, el presente trabajo analiza el rol de la UNICEN en la construcción de la infraestructura del conocimiento necesaria para sustentar la conformación inicial del Polo Informático en Tandil.

Elementos del sistema regional de innovación	Universidad que adopta un rol generativo	Universidad que adopta un rol desarrollista
Aglomeración regional de empresas	Compromiso con la creación y radicación de empresas de base tecnológica. Mecanismos que facilitan la reubicación de empresas, nuevas y existentes, cerca de la universidad.	Enseñanza e investigación enfocada en las demandas de la región, pero no necesariamente orientada a la creación o radicación de empresas.
Formación de capital humano	Integración de las actividades tendientes a capitalizar el conocimiento: formación de empresas, spin offs y alianzas con la industria para realizar investigaciones conjuntas. Desarrollo de programas de capacitación para apoyar actividades emprendedoras.	Fuerte enfoque regional para atraer estudiantes y retener graduados. Adaptación de programas de investigación y de transferencia tecnológica para satisfacer demandas específicas de la región.
Estructura de gobierno asociativa	Impulso de una estrategia de innovación regional, centrada en la capitalización de nuevo conocimiento y formación de nuevas empresas. Rol activo en el análisis de las fortalezas y debilidades, reuniendo a la industria y al gobierno para forjar una estrategia integrada de innovación.	Desarrollo de capacidades institucionales y de trabajo en red con participación del personal de la universidad en organismos externos. Suministro de información y análisis para la toma de decisiones. Intermediación en el flujo de conocimiento con actores externos.
Institucionalización de normas culturales a nivel regional	Institucionalización de normas compartidas entre agentes de las distintas esferas. Tradición de vinculaciones universidad-estado-industria, involucrando capitalización de innovación.	Aceptación de normas para la cooperación con las otras esferas. Vinculaciones más o menos frecuentes que involucran mecanismos específicos de cooperación.

Figura 1. Roles de la universidad en la economía del conocimiento: análisis a nivel de los sistemas regionales de innovación. Adaptado de Gunasekara (2006).

3. Metodología

En el presente trabajo se utiliza el estudio de caso como estrategia metodológica para analizar el rol de la UNICEN en las etapas iniciales de

conformación del Polo Informático de Tandil. La recolección de información se basa en múltiples técnicas de investigación cualitativa que incluyen, entre otras, la observación directa, entrevistas semi-estructuradas con miembros de las empresas y de la comunidad universitaria, y revisión de fuentes secundarias (archivos y documentación institucional). En primer lugar, con el objetivo de brindar una adecuada contextualización del caso analizado, se ofrece una breve descripción del estado y evolución reciente de la industria del software en la Argentina. Luego, se exponen los principales resultados del caso bajo estudio.

4. La industria del software en Argentina

En los últimos años, la industria de Software y Servicios Informáticos (SSI) ha mostrado un crecimiento significativo en Argentina, alcanzando una tasa de crecimiento del 30% en el 2008 y con estimaciones de un avance promedio del 9% para el futuro inmediato (La Nación, 2009). El total de ingresos ha alcanzado los 1.500 millones de dólares norteamericanos, representando ello el 0,71% del PBI argentino en el año 2007 (López y Ramos, 2008). Las exportaciones han crecido un 150% durante el período 2003-2008, evidenciando como resultado una tasa de crecimiento promedio del 25%. Al mismo tiempo, diversas empresas multinacionales han establecido subsidiarias en el territorio argentino (López y Ramos, 2008).

Conforme a datos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (2009), la industria argentina de SSI está conformada por 1.600 empresas, de las cuales más de 1.000 son pequeñas y medianas empresas (PyMEs). Con una tasa de nacimiento de firmas del 20% anual durante el período 2003-2005, el sector de SSI se ha convertido en el segundo sector más dinámico de la economía argentina desde el año 2003 (López y Ramos, 2008). El sector emplea más de 51.000 personas y el 50% de los puestos de trabajo se concentra en PyMEs que poseen menos de 25 empleados. El empleo formal en el sector de SSI ha crecido significativamente entre el período 2003 y 2008 a una tasa promedio del 30% anual, mientras la tasa de empleo a nivel país lo hizo sólo al 6% anual (López y Ramos, 2008).

Dos factores centrales explican la reciente evolución de la industria del software en la Argentina. El primer factor es la disponibilidad de una masa crítica de recursos humanos calificados. Como destacan López y Ramos (2008: 33) “Argentina tiene una larga tradición en materia educativa, con universidades prestigiosas y buena reputación en ciencias exactas y conserva ciertas ventajas –aunque de magnitud decreciente– por sobre otras naciones de la región en los indicadores de capital humano”. El segundo factor está asociado con los bajos costos relativos que, a partir del año 2002, presentaba la Argentina para el desarrollo de software, en comparación a los precios establecidos en países como India o China, principalmente como resultado directo del abandono de la paridad cambiaria de la moneda argentina en relación con el dólar norteamericano. Por ejemplo, la devaluación del peso favoreció, entre otros factores, la radicación de subsidiarias de empresas multinacionales del sector en la Argentina. Sin embargo, otros factores que también han promovido la instalación de subsidiarias son el huso horario, la cercanía cultural, la existencia de infraestructura tecnológica, y el incremento de la demanda tecnológica, entre otros (López y Ramos, 2008).

En el año 2003, en el marco de los *Foros de Competitividad* organizados por la Subsecretaría de Industria del Ministerio de Economía y Producción de la Nación, el sector de SSI fue identificado como una de las opciones estratégicas para reformular la especialización productiva del país en virtud de sus potencialidades para agregar valor y generar empleo calificado. En este contexto, las tres esferas de la Triple Hélice trabajaron conjuntamente en la formulación de un plan estratégico nacional procurando generar nuevas políticas para el desarrollo de la industria de SSI. El principal objetivo del plan estratégico es “constituir a la Argentina, hacia comienzos de la próxima década, en un actor relevante, como país no central, del mercado mundial de software y servicios informáticos” (Secretaría de Industria, Comercio y de la PyME, 2004: 165). La consecución de dicho objetivo convoca a las diferentes esferas de la Triple Hélice a establecer vinculaciones efectivas entre ellas y da lugar a nuevos ámbitos y formas de colaboración, en donde cada esfera, conservando su identidad original, realiza funciones que tradicionalmente competen a las otras esferas con vistas lograr una

contribución significativa al posicionamiento esperado para este sector de la industria nacional.

Los primeros acuerdos alcanzados entre el gobierno, academia e industria fueron la piedra fundamental para asegurar una acción coordinada del sector a nivel nacional; no obstante, como se señala en el plan estratégico, el sector de SSI enfrenta importantes desafíos. Uno de ellos reside en la relativamente baja demanda interna de soluciones tecnológicas. Una gran proporción de PyMEs de los diversos sectores de la economía argentina aún no ha reconocido la importancia de adoptar nuevas tecnologías para el desarrollo de sus operaciones. Frente a este contexto, el Estado emerge como factor relevante para movilizar la demanda local. Por ejemplo, las iniciativas de *e-government* implementadas en los distintos niveles del estado, no sólo han permitido incrementar la transparencia en la información estatal y la eficiencia en la gestión pública, sino también han contribuido a estimular el desarrollo de la industria de SSI.

Otro desafío está relacionado con la necesidad de incrementar la investigación y desarrollo en áreas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). Esto ha impulsado, entre otras cosas, la creación de un centro de excelencia en investigación y desarrollo en TICs a nivel nacional, que integra competencias descentralizadas y que permite atender las necesidades específicas de las empresas del sector. Otras iniciativas han estimulado asociaciones para llevar adelante investigaciones, emprendimientos de base tecnológica, y transferencia de conocimientos y tecnología a través de programas específicos creados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica en el marco de los instrumentos de financiamiento del FONTAR, FONCyT y FONSOFT. En general, estos programas requieren un nivel de inversión significativo por parte de los distintos actores de la Triple Hélice: gobierno (recursos financieros), universidades (recursos humanos y resultados de investigación) e industria (recursos para el desarrollo de la innovación).

La retención de talento es otro desafío importante no sólo para la industria de SSI sino también para todo sistema regional de innova-

ción. Los *clusters*, polos, parques científico-tecnológicos y otras formas de aglomeración entre empresas del sector han resultado cruciales en la creación de un mercado laboral sólido, capaz de atraer y retener trabajadores calificados dentro de un área geográfica. En la Argentina, históricamente las empresas de software se radicaban en Buenos Aires. Sin embargo, durante la última década, nuevos *clusters* han surgido en distintas ciudades del interior del país, entre los que se destacan el *Cluster Córdoba Technology*, el Polo Tecnológico de Rosario y el Polo Informático de Tandil. En algunos de ellos, la universidad local ha jugado un rol clave en la etapa inicial de desarrollo del *cluster*, brindando trabajadores altamente calificados, investigación aplicada, servicios apropiados e infraestructura tecnológica. Esto reafirma las consideraciones de Schiller (2006) respecto al rol que desempeñan las universidades como principales fuentes endógenas de conocimiento en los sistemas regionales de innovación de los países emergentes.

En síntesis, el desarrollo de la industria de SSI se ha convertido en los últimos años en una prioridad estratégica nacional. La cohesión interna entre los actores de la Triple Hélice, los acuerdos alcanzados y el alineamiento hacia una visión compartida ha distinguido al sector en comparación con otras industrias del país. Las asociaciones y conglomerados productivos que se conforman entre las empresas del sector de SSI, las universidades y demás instituciones de soporte han permitido incrementar el número de experiencias exitosas y contribuyen a explicar en gran medida la reciente evolución de la industria de SSI en la Argentina. En la siguiente sección se presenta el surgimiento del Polo Informático de Tandil y se analiza, en particular, el rol fundamental jugado por la UNICEN en la construcción de la infraestructura del conocimiento requerida para la fase de conformación y desarrollo inicial de este *cluster* científico-tecnológico.

5. UNICEN y la conformación del Polo Informático de Tandil

Fundada en la década de los años 60 y nacionalizada en el año 1974, la UNICEN se encuentra ubicada en la zona Centro Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Desde sus inicios, la UNICEN desempeña los roles tradicionales de docencia e investigación a través de sus

sedes regionales ubicadas en las ciudades de Tandil, Azul y Olavarría. Actualmente, cuenta con unos 13.000 alumnos y 2.000 empleados, entre funcionarios, docentes-investigadores y personal administrativo, y posee 30 unidades de investigación científica y tecnológica, que incluyen institutos, centros de investigación y pequeños grupos.

Con relación a la industria de SSI, la universidad ofrece a través del Departamento de Computación y Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas, programas de grado y posgrado, ejerciendo, de este modo, uno de los roles tradicionales de las universidades: la docencia para la formación profesional. En grado ofrece la carrera de Ingeniería de Sistemas, y en posgrado la Maestría en Ingeniería de Sistemas y el Doctorado en Ciencias de la Computación. La carrera de Ingeniería de Sistemas cuenta con una matrícula que ronda aproximadamente los 1.500 estudiantes y con un ingreso anual promedio de 300 nuevos estudiantes en los últimos diez años. Asimismo, cuenta con más de 125 docentes en su planta permanente, entre profesores de alta dedicación y asistentes de docencia, que enseñan en estas carreras.

En relación con las funciones de investigación, desde sus orígenes, la UNICEN se ha caracterizado por la calidad de sus investigaciones, particularmente en aquellas áreas de mayor tradición científica, tales como física y ciencias biológicas. Sin embargo, en la década de los años 90, se realizaron inversiones sustanciales en áreas con menor grado de desarrollo relativo en ciencia y tecnología, que permitieron la consolidación de otras disciplinas, como informática, que hasta entonces se encontraban bastante relegadas dentro del espectro científico-tecnológico de la Universidad. El objetivo fue alcanzar una masa crítica de científicos calificados con el entrenamiento adecuado para realizar investigación de alta calidad. Para tal fin, la UNICEN implementó programas especiales de financiamiento para que sus jóvenes docentes, especialmente aquellos que mostraban un mayor potencial, pudieran realizar sus estudios de posgrado en centros de excelencia en el exterior. Una vez que estos investigadores regresaron a la UNICEN, habiendo alcanzado sus doctorados en el exterior, comenzaron a incrementar paulatinamente la producción científica, tanto en cantidad como en calidad, así como también a consolidar las demás actividades de investigación del Departamento de Computación y Sistemas.

Actualmente, las actividades de investigación están organizadas en dos unidades: 1) el Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada y 2) el Instituto de Sistemas de Tandil. Este último instituto, en particular, ha alcanzado altos niveles de productividad en investigación en términos de publicaciones realizadas en revistas con referato, recursos financieros obtenidos de fuentes externas, cantidad de investigadores con grado doctoral y cantidad de integrantes con carrera de investigador en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Sobre la base de estas competencias, el Departamento de Computación y Sistemas ha acreditado también los estándares necesarios para dictar las carreras de posgrado mencionadas anteriormente.

5.1 Conformación inicial del cluster

A partir de la crisis económica de los años 2001-2002, la UNICEN reforzó su compromiso con el desarrollo regional a través de políticas activas de vinculación con entidades gubernamentales y con el sector productivo. Esta vocación quedó manifiesta en el Plan Estratégico formulado en el año 2002: “La UNICEN se proyecta como una institución capaz de liderar los procesos de desarrollo socioeconómico regional, a través de acciones de calidad en educación para toda la vida, generación y transferencia de conocimiento con un diseño programático que articule su posicionamiento a nivel local y global” (2002: 5).

Así por ejemplo, se establecieron normas y criterios para evaluar la productividad científica que propiciaban mayor pertinencia de la investigación y que estimulaban la participación en proyectos de vinculación con el medio productivo. Los principales objetivos de estas políticas incluían: 1) identificar nuevas oportunidades para utilizar el conocimiento disponible en la Universidad como base para el desarrollo regional, 2) promover la innovación a través de actividades emprendedoras y de vinculaciones con la industria y demás organizaciones locales, y 3) estimular la investigación aplicada de carácter interdisciplinaria necesaria para abordar las complejas cuestiones de especial interés para la comunidad regional.

En este contexto, una de las principales iniciativas implementadas por la UNICEN fue la conformación de un Polo Informático, con el objetivo de favorecer las sinergias y los intercambios productivos entre universidad y empresas. En diciembre de 2003, diez PyMEs productoras de SSI conformaron inicialmente el Polo Informático de Tandil, atraídas por la excelencia en la formación profesional y en la investigación desarrollada en la UNICEN. Impulsado inicialmente por la propia Universidad, el Polo Informático se propuso como objetivos: 1) generar las condiciones propicias para crear, radicar y/o fortalecer empresas innovadoras de base tecnológica, y 2) facilitar la transferencia de tecnologías y conocimientos al sector productivo.

Los resultados iniciales alcanzados en el marco de esta iniciativa sugieren que el Polo Informático de Tandil ofrece un caso exitoso de vinculación universidad-empresa que evidencia cómo un cambio estratégico, estructural y cultural puede ser decisivo para que la universidad ejerza efectivamente el llamado tercer rol, incrementando su impacto sobre el desarrollo económico regional.

En el caso analizado, la vinculación universidad-empresa tiene tres ejes centrales: 1) la inserción laboral del talento profesional formado por la UNICEN en las empresas del *cluster*, 2) la innovación y transferencia tecnológica en interacción con los propios Institutos de Investigación de la UNICEN, y 3) el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica que incluyen *start-ups* y *spin-offs* de origen universitario.

Como analizaremos más adelante, en los términos de Gunasekara (2006), estos tres ejes de vinculación permiten a la Universidad ejercer su tercer rol en términos tanto generativos como desarrollistas en forma complementaria. No obstante, en primer lugar, cabe remarcar el rol absolutamente generativo que tuvo la UNICEN como actor central del proceso de conformación inicial del *cluster* o conglomerado productivo, asumiendo roles que típicamente competen a la esfera gubernamental (por ejemplo, mecanismos para la radicación empresarial) y diseñando nuevas estructuras de enlace y sistemas de interfase que facilitaron la consecución de los objetivos planteados.

5.2 Impacto de la formación profesional

La calidad de la formación profesional de grado y posgrado en áreas de Sistemas y Computación es uno de los pilares fundamentales sobre los cuales se sustenta la conformación y el desarrollo del Polo Informático de Tandil. Diversas instituciones y empresas líderes del país y del exterior, como Microsoft, IBM, Sun Microsystems y la propia CESSI (Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina) han reconocido la excelencia en la formación profesional de los Ingenieros de Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas. En particular, cabe destacar que en el año 2005, la CESSI distinguió a la UNICEN con el Premio Sadosky a la Inteligencia Argentina por su trayectoria de calidad educativa en la formación de recursos humanos para el sector de SSI.

No obstante, antes de la conformación del Polo Informático, resultaba imposible retener en el ámbito geográfico de la ciudad de Tandil a estos graduados altamente capacitados. Frente a la ausencia de oportunidades laborales a nivel local, gran parte de los graduados en Informática de la UNICEN emigraban masivamente hacia las grandes ciudades en busca de una carrera laboral con mayor proyección en términos de salario y desarrollo profesional.

Esta situación ha cambiado sustancialmente con el desarrollo del Polo Informático y de sus empresas asociadas. En materia de inserción laboral, las empresas del *cluster* no sólo han generado más de 950 nuevos puestos de trabajo altamente calificados en los primeros cinco años desde la creación del Polo Informático (período 2003-2008), sino que también permiten retener a más del 85% de los profesionales que anualmente se gradúan de las carreras de Sistemas de la UNICEN. Como se mencionó en el apartado anterior, esta realidad evidencia la adopción de un rol generativo en lo que respecta a la aglomeración regional de empresas – elemento clave del sistema regional de innovación – y un rol desarrollista en relación con la contribución de la Universidad a la formación de capital humano para la región.

Paralelamente, también se conformó durante este período un Centro de Gestión de Carreras en el ámbito del Polo Informático que

funcionaba como estructura de interfase generada por la propia Universidad para facilitar la inserción laboral de los estudiantes avanzados y jóvenes graduados en las empresas asociadas. En particular, este Centro brindaba distintos servicios a las empresas asociadas, que incluían búsquedas laborales, selección primaria de candidatos, gestión de convenios y contratos, evaluaciones de desempeño e informes sobre el estado del mercado laboral a nivel local y nacional.

5.3 Impacto de la investigación y desarrollo

La UNICEN cuenta con una importante trayectoria de inversión en la formación de investigadores y en la realización de actividades científicas y tecnológicas en el área de Informática. En gran medida, la solidez alcanzada por los Institutos de Investigación de SSI, que congregan a más de 50 investigadores y 25 becarios, le otorga un fuerte sustento científico-tecnológico al Polo Informático que potencia las oportunidades para la innovación productiva. Al mismo tiempo, este componente científico-tecnológico se convierte en un factor de diferenciación del Polo Informático de Tandil respecto a otros *clusters* regionales que se vienen desarrollando en la Argentina.

Las oportunidades para la vinculación y la transferencia de tecnologías al medio productivo se encuentran garantizadas por la pertinencia de las actividades científico-tecnológicas que realizan los Institutos de Investigación. Por un lado, estos Institutos se dedican a desarrollar investigaciones básicas volcando el conocimiento generado en publicaciones que se orientan a la comunidad científica. Pero además, estos Institutos se involucran activamente en procesos de innovación productiva (por ejemplo, desarrollos conjuntos entre universidad y empresas, transferencia tecnológica, consultorías técnicas, entre otras) con alto potencial de impacto en el desarrollo económico regional. En gran medida, la pertinencia en la realización de actividades científico-tecnológicas se alcanza a partir de mecanismos de incentivos y de acceso al financiamiento que recompensan el compromiso con la transferencia de conocimientos al medio y que permiten establecer vínculos permanentes de interacción entre las distintas esferas del sistema regional de innovación.

En este sentido, cabe destacar el rol del Instituto de Sistemas Tandil (ISISTAN), que en el año 2007 fuera distinguido por su trayectoria a la innovación dentro del área Informática en el marco de la celebración de los 10 años de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. El ISISTAN se ha destacado tanto por su labor científico-tecnológica en temas de arquitectura de software y agentes inteligentes como por su participación en proyectos de vinculación con empresas de reconocido prestigio.

Finalmente, cabe señalar que si bien las actividades científico-tecnológicas que desarrollan estos Institutos se financian primordialmente con recursos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, durante estos últimos años han crecido significativamente los recursos provenientes de los servicios de consultoría, vinculación y transferencia tecnológica con empresas asociadas al Polo Informático. El hecho que la Universidad haya proporcionado espacio físico, infraestructura y servicios compartidos para la radicación empresaria en las primeras etapas de desarrollo del *cluster* posibilitó la realización de proyectos conjuntos entre universidad y empresas. El análisis revela que las fuentes externas de financiamiento de las investigaciones realizadas representan más de un 40% del total de los recursos que UNICEN obtiene anualmente del Estado Nacional, posicionando a la Universidad muy por encima del promedio nacional.

En términos del modelo teórico analizado (Gunasekara, 2006), se evidencia la adopción de un rol desarrollista en la adaptación de la agenda de investigación de modo de incrementar la pertinencia de las actividades científico-tecnológicas que realizan los Institutos de la UNICEN y, en consecuencia, el potencial de aplicación productiva de los resultados alcanzados. Existen, al mismo tiempo, algunas iniciativas más recientes que tienden a potenciar la capitalización del conocimiento en términos más generativos; por ejemplo, a través de programas específicos que impulsan la conformación de *spin-offs* universitarios o de alianzas con la industria para realizar investigaciones conjuntas en forma mucho más sistemática y permanente, a pesar de las dificultades inherentes a la gestión de una propiedad intelectual compartida.

5.4 Impacto del desarrollo emprendedor

El creciente énfasis que la UNICEN asigna al proceso de innovación productiva ha creado un terreno fértil para la actividad emprendedora entre los diferentes actores del ámbito universitario: profesores e investigadores, estudiantes avanzados y egresados que permanecen conectados al sistema universitario. En los primeros cinco años desde la conformación del Polo informático, 10 nuevos proyectos de software dirigidos por profesores y miembros del personal técnico han recibido apoyo formal en las distintas etapas del proceso emprendedor, ya sea para la formulación inicial del plan de negocios como para la realización de rondas de inversión con inversores ángeles e institucionales. Cabe destacar que los ámbitos de actuación de estas nuevas empresas incluyen desde las aplicaciones web, los servicios informáticos y el software orientado a productos hasta las innovaciones con impacto transversal sobre otros sectores del tejido productivo regional (en particular, el sector agroindustrial).

En este sentido, la dinámica asociada al desarrollo emprendedor y a la incubación de nuevas empresas de base tecnológica constituye uno de los pilares esenciales que tiende a garantizar la viabilidad futura del Polo Informático. El *cluster* representa una herramienta importante para afianzar la cultura innovadora y el espíritu emprendedor en el ámbito científico-tecnológico, estableciendo condiciones propicias para la creación de empresas innovadoras de base tecnológica (*spin-offs* y *start-ups*).

En forma sistemática, el *cluster* acompaña los esfuerzos tendientes a impulsar la incubación y la creación de empresas innovadoras de base tecnológica. Por ejemplo, se estimula la participación de las empresas asociadas en los Foros de Capital de Riesgo, se crean puentes relacionales con redes de inversores ángeles e institucionales, se realizan múltiples programas de sensibilización y capacitación de jóvenes con potencial emprendedor, se desarrollan programas internos de apoyo a la incubación y se asesora a los emprendedores en la presentación de ideas o proyectos innovadores en el marco de los nuevos instrumentos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, tales como el PICT *Start-Up* del FONCyT o el ANR Emprendedores del FONSOFT.

En función de lo expuesto, se evidencia la adopción de un rol desarrollista en la implementación de mecanismos *ad hoc* para apoyar el desarrollo de emprendimientos de base tecnológica que se originan en el ámbito del *cluster*. La conformación de nuevas estructuras y sistemas de interfase (por ejemplo, el Centro de Innovación y Creación de Empresas) o la adaptación de programas pre-existentes (por ejemplo, el Programa de Desarrollo Emprendedor de la Facultad de Ciencias Económicas) son respuestas que ha implementado la propia Universidad de modo de poder canalizar la creciente dinámica emprendedora que se produce en el seno del *cluster*. Sin embargo, estos mecanismos de naturaleza *ad hoc* aún no terminan de conformar un rol generativo sobre los procesos de incubación de nuevos emprendimientos, ni sobre la institucionalización de una cultura emprendedora que involucre activamente a todas las esferas de la Triple Hélice en los procesos de capitalización de las innovaciones y de las empresas innovadoras de base tecnológica.

6. Conclusiones

El trabajo destaca el rol fundamental que las universidades pueden desempeñar en el desarrollo de la infraestructura del conocimiento dentro de una economía emergente. En este contexto, las universidades surgen como la principal fuente de conocimiento e innovación lo cual les asigna una mayor responsabilidad en el proceso de desarrollo socioeconómico a nivel regional. Dentro de este proceso de construcción de capacidades para el desarrollo regional, las universidades participan no sólo a través de adaptaciones en las tradicionales funciones de docencia e investigación –de modo de hacerlas más relevantes para el ámbito regional–, sino también ejerciendo el tercer rol como agentes de transformación del sistema regional de innovación.

El caso de la UNICEN resulta emblemático por su rol esencial en la conformación y desarrollo inicial de un *cluster* de empresas de SSI en el ámbito geográfico de la ciudad de Tandil. La actuación determinante de la Universidad, en conjunción con las demás esferas de la Triple Hélice, permite evidenciar resultados altamente positivos para la construcción de un sistema regional de innovación dinámico y competitivo. Estos resultados se materializan en los procesos de creación y radicación

empresarial dentro del *cluster*, en la atracción y retención del talento, en el desarrollo de proyectos conjuntos entre universidad y empresas y, finalmente, en el impulso a una estrategia regional de innovación, que se sustenta en una estructura de gobierno asociativa y en normas compartidas por todas, y cada una, de las esferas de la Triple Hélice.

En relación con la naturaleza del rol –generativo o desarrollista–, la Universidad parece haber desempeñado ambos roles en la construcción de un sistema regional de innovación para el sector de SSI en Tandil. En particular, la UNICEN adoptó un rol más generativo en la fase inicial de conformación del aglomerado productivo, facilitando la creación y radicación de empresas en el ámbito del Polo Informático e implementando estructuras de enlace y sistemas de interfase que aseguraran una vinculación efectiva con la esfera empresarial. Más recientemente, otras esferas de la Triple Hélice han incrementado su contribución, y el propio *cluster* ha evolucionado como una estructura de gobierno asociativa hasta alcanzar su propia identidad como agente independiente. Por este motivo, la UNICEN ha adoptado un rol más desarrollista que prioriza tanto las adaptaciones en sus tradicionales funciones de docencia e investigación como también el ejercicio del tercer rol, acompañando activamente los esfuerzos realizados por los demás agentes en pos de consolidar el sistema regional de innovación.

7. Bibliografía

- CHAMINADE, C., COENEN, L. y VANG-LAURIDSEN, J. (2007): Learning from the Bangalore Experience: The role of universities in an emerging regional innovation system. Center for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy, Paper # 2007/04.
- CHATTERTON, P. y GODDARD, J. (2000): The response of higher education institutions to regional needs. *European Journal of Education*, 35: 475-496.
- COOKE, P. (2002): Biotechnology clusters as regional, sectoral innovation systems. *International Regional Science Review*, 25: 8-37.
- DZISAH, J. y ETZKOWITZ, H. (2008): Triple helix circulation: The heart of innovation and development. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 7: 101-115.
- ETZKOWITZ, H. (2002): Networks of innovation: Science, technology and development in the triple helix era. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 1: 7-20.
- ETZKOWITZ, H., WEBSTER, A., GEBHARDT, C. y CANTISANO TERRA, B. (2000): The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29: 313-330.

- FLORIDA, R. (2000): Competing in the age of talent: Quality of place and the new economy. Reporte preparado para la R. K. Mellon Foundation, Heinz Endowments and Sustainable Pittsburgh. Pittsburgh, PA: Carnegie-Mellon University. January.
- GUNASEKARA, C. (2004): Universities and communities: A case study of change in the management of a university. *Prometheus*, 22: 201-211.
- GUNASEKARA, C. (2006): The generative and developmental roles of universities in regional innovation systems. *Science and Public Policy*, 33: 137-150.
- LA NACIÓN (2009): Más oportunidades por la crisis. Artículo publicado en el diario el 05/04/2009 y accedido el 29/05/2009: http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1115420.
- LEYDESDORFF, L. y ETZKOWITZ, H. (2001): The transformation of university-industry-government relations. *Electronic Journal of Sociology*, 5 (4).
- LOPEZ, A. y RAMOS, D. (2008): La industria de software y servicios informáticos argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters. Julio. Accedido el 29/05/2009: <http://www.fundcenit.org.ar/Descargas/2008.INDSOFTYSERVINFARG.Informe.Preliminar.pdf>.
- LUNDVALL, B. (2002): The university in the learning economy. DRUID Working Paper # 02-06. Aalborg University: Denmark.
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA (2009): Boletín Estadístico Tecnológico: enero-marzo 2009. Accedido el 02/06/2009: http://www.mincyt.gov.ar/publicaciones/index.php?id_tipo=2.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION & DEVELOPMENT (1999): The response of higher education institutions to regional needs. Paris. Centre for Educational Research and Innovation, OECD.
- PORTER, M. (2000): Location, competition and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.
- SCHILLER, D. (2006): Nascent innovation systems in developing countries: University responses to regional needs in Thailand. *Industry and Innovation*, 13: 481-504.
- SECRETARÍA DE LA INDUSTRIA, COMERCIO y PyME (2004): Foro de Software y Servicios Informáticos. Libro azul y blanco: Plan Estratégico de SSI 2004-2014 – Plan de acción 2004-2007. Ministerio de Economía y Producción: Buenos Aires, Argentina.
- TORNATZKY, L., WAUGAMAN, P. y GRAY, D. (2002): Innovation U.: New University Roles in a Knowledge Economy. Research Triangle Park, North Carolina: Southern Growth Policies.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (2002): Programa Estratégico Institucional – Febrero 2002. Documento del Rectorado. Tandil, Buenos Aires, Argentina.

SEGUNDA PARTE

MECANISMOS FACILITADORES DEL DESARROLLO REGIONAL DESDE EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

Capítulo 2

Mecanismos institucionales para la vinculación tecnológica: nuevos roles de la universidad innovadora

Guillermo E. Dabós; Andrea G. Rivero; Fabiana B. Ribas

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 clave 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 para 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 que fomentan 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 (NEBT) 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 Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) de la República Argentina. En primer lugar, se procura identificar los mecanismos de vinculación implementados por la UNICEN en el proceso de conformación inicial y desarrollo de un cluster regional de empresas de software en la ciudad de Tandil. En segundo lugar, 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 los 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 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) caracterís-

ticas 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 (ver 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.

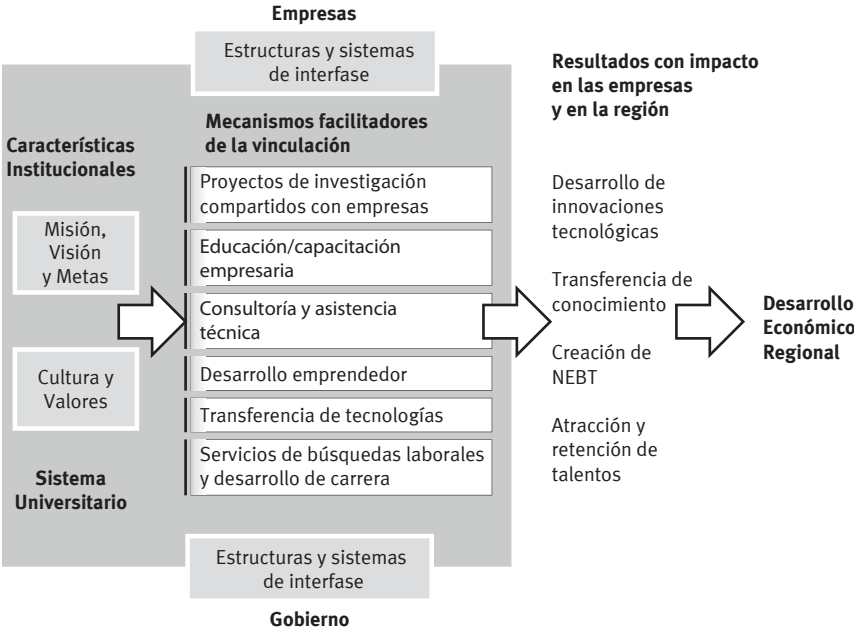


Figura 1. Mecanismos facilitadores de la vinculación universidad-empresa dentro del contexto institucional. Adaptado de Tornatzky, Waugaman y Gray (2002).

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, la generación y transferencia de conocimiento, la creación de empresas innovadoras de base tecnológica, y la 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, una cultura, y un sistema de normas y valores que apoyen y acompañen dichos mecanismos. Estas variables condicionan significativamente la efectividad de los esfuerzos de vinculación entre universidad y empresas.

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 y desarrollo 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 conjunto entre universidad y empresa, con alto potencial de generar innovaciones productivas. Las universidades exitosas en materia de vinculación tecnológica exhiben un portfolio importante de proyectos de investigación financiados 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 investi-

gación 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 propias universidades hacia las empresas.

Si bien el concepto de transferencia de tecnología ha sido definido de manera diferente dependiendo de la disciplina del investigador, se tomará 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 (Tassey, 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 y 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 ofreciendo sus 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. Mediante este mecanismo de vinculación, 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 (PyMEs) 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 y Rosenkopf, 1992) y de la capacidad empresarial de absorción de dicho conocimiento (Cohen y 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 y Youtie, 1997; Shapira, 1998).

2.4 Desarrollo emprendedor

La actividad emprendedora, entendida como la práctica de crear nuevos negocios en respuesta a las oportunidades de mercado identificadas, es uno de los mecanismos a través del cual el conocimiento generado en las universidades se difunde y se 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 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 y Audia, 2000; Baum y 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 económico regional (Stuart y Sorenson, 2003; Hall *et al.*, 2003).

De este modo, las universidades que están activamente 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: la formación de emprendedores, el *coaching* para nuevos emprendimientos, la búsqueda de oportunidades de financiamiento y el acceso al capital semilla, entre otras. 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 las 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 a la facilidad de acceso a una serie de activos intangibles como nuevas ideas, conocimiento de punta y capital humano (Audretsch *et al.*, 2005).

2.5 Capacitación empresarial

La transferencia y difusión efectiva de tecnologías comprende cambios en los requerimientos de capital humano. Uno de los

mecanismos necesarios para completar el proceso de transferencia y difusión de tecnología es la capacitación, que puede ser conducida de 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 tecnologías entre universidad y empresa. Las universidades que activamente se vinculan con las empresas para el desarrollo y transferencia tecnológica tienden a implementar también actividades de capacitación empresarial. 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 y 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 en la carrera laboral contribuyendo de este modo al desarrollo profesional de los futuros graduados (habilidades propias, intereses personales y valores). Finalmente, aquellas universidades que intentan lograr un impacto significativo sobre sus regiones complementan los servicios de búsquedas laborales y desarrollo profesional con acciones orientadas a la generación de empleo genuino y a la retención de sus graduados en la región.

2.7 Creación de empleos y retención de talentos

Tanto jóvenes graduados como docentes e investigadores universitarios impactan positivamente en el desarrollo económico regional, sea en términos de capital humano para las empresas ya existentes o en términos de desarrollo de emprendedores, creando nuevas empresas y puestos de trabajo. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos que se realizan, no todas las universidades logran retener a los talentos en su región. La esencia del problema radica en las capacidades distintivas de cada región para poder absorber y emplear los recursos humanos que la universidad educa (Florida, 1995, 2000, 2002a). En este sentido, las universidades más fuertemente comprometidas con el desarrollo 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 convierten luego en las principales demandantes del talento altamente calificado que la universidad forma, incrementando de esta manera la capacidad sistémica de retención del talento en la región.

Este fenómeno genera un espiral virtuoso en materia de vinculación universidad-empresa. La presencia de un número importante de empresas de base tecnológica incrementa las posibilidades de vinculación en torno a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico. De esta forma, los institutos de investigación logran transferir más frecuentemente sus conocimientos al medio productivo. Varga (2000) muestra que los estudiantes de postgrado y los investigadores constituyen uno de los canales más importantes para la disseminación

del conocimiento desde el ámbito académico a las empresas locales de base tecnológica. Estas actividades producen beneficios mutuos para las empresas (liderazgo en tecnologías) y para las universidades (pertinencia en sus investigaciones, financiamiento) y retroalimentan la dinámica de aquellos sectores de la industria fuertemente basados en el conocimiento, las nuevas tecnologías y el talento.

Finalmente, otra línea importante de la literatura sobre desarrollo económico local 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 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 o empresa 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 tecnológicas 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). Al mismo tiempo, entre los factores menos destacados por esta literatura, aparecen los componentes asociados a los incentivos impositivos, lo que ilustra cómo las decisiones y patrones de localización de las nuevas empresas tecnológicas responden a factores diferentes en comparación con aquellos que adoptaban las industrias tradicionales.

3. Sitio de la investigación

El presente trabajo examina los mecanismos institucionales de vinculación universidad-empresa implementados en el ámbito de la UNICEN. Fundada en 1974, la UNICEN es una institución educativa dedicada a la docencia, investigación y extensión que se ha consoli-

dado 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 2.000 empleados entre docentes, investigadores y personal administrativo para atender una demanda educativa cercana a los 13.000 estudiantes diseminados en las unidades académicas de sus tres sedes: Tandil, Azul y Olavarría.

En la última década, la UNICEN se ha propuesto además, generar un impacto significativo en el desarrollo económico regional por lo que ha buscado complementar las funciones básicas de docencia e investigación con otras iniciativas orientadas al desarrollo productivo y a la integración socioeconómica de la región. Estas iniciativas se sustentan en políticas activas de vinculación con las distintas esferas del gobierno, los 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 por 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 mayor proyección y con escasa contribución en materia de generación de empleo. Esto producía consecuencias negativas sobre la retención local de los jóvenes talentos formados por la UNICEN, ya que muchos emigraban hacia otras ciudades en búsqueda de mejores oportunidades de desarrollo de carrera profesional. A partir de este emprendimiento, la UNICEN recibió numerosas distinciones por su marcado compromiso con la vinculación universidad-empresa, 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 (PCT) 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 Polo Informático se propuso como objetivo 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. De este modo, el *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 estableció condiciones favorables para la creación y radicación de empresas innovadoras de base tecnológica sino que contribuyó 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 centro sudeste de la Provincia de Buenos Aires. En este sentido, a través de la generación de empleos altamente calificados, la región emerge como nodo atractor de capacidades críticas esenciales que aseguran la sustentabilidad y evolución del *cluster* tecnológico (Almeida y Kogut, 1999; Florida, 2002b).

4. Metodología

El presente 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 los mecanismos de vinculación implementados 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 NEBT, 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 demás documentación institucional así como 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 propia 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 innovadoras de base tecnológica. Al final del período examinado (diciembre 2008), el Polo Informático contaba con más de 65 convenios marco de colaboración celebrados con empresas de software y servicios informáticos, de las cuales 41 ya habían 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, IntelligenX, Intercomgi, Primus Factory, Qualityfour Technology, Redimec, Siternet, 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 permitió afianzar la relación universidad-empresa, promoviendo sinergias e intercambios productivos entre universidad y empresas asociadas y estimulando la creación de nuevas empresas intensivas en conocimiento (*start-ups* y *spin-offs* de origen universitario). A continuación, se sintetizan los resultados del análisis de los distintos mecanismos facilitadores de la vinculación implementados por el Polo Informático en forma articulada con la propia Universidad.

Proyectos compartidos con empresas: Se trata de una de las primeras modalidades operativas implementadas en el ámbito del Polo Informático de Tandil. 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 fundacional: la ausencia de profesionales de perfil *senior* dentro del naciente mercado laboral local (profesionales que otrora habían emigrado hacia otras 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 destacados se puede mencionar el de Redimec, empresa que funciona como centro de mantenimiento y desarrollo de sistemas, siendo su principal objetivo brindar apoyo sobre temas de ingeniería aeronáutica a instituciones militares y civiles. En particular, Redimec es considerada una estación aeronáutica de reparaciones, responsable de aportar soluciones tecnológicas para los Aviones Mirage en Argentina. Con relación a su vinculación con el Polo Informático y la Universidad, Fabián Oyarbide, socio gerente de la empresa, expresa:

“Tenemos allí (en la UNICEN) un lugar físico y además un plantel propio de ingenieros electrónicos trabajando,

que se complementan con los estudiantes de Ingeniería de Sistemas e incluso con los profesores (...). Ellos vienen desde el software al hardware y nosotros vamos desde el hardware al software; por eso se da un punto intermedio de conexión que resulta bastante interesante”.

Redimec tiene profesionales propios trabajando en los Institutos de Investigación de la UNICEN, así como becarios de la Universidad que prestan servicios técnicos en la empresa. Entre otras empresas que también 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 investigación y desarrollo (I+D) de las empresas del *cluster*. 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 Instituto de Sistemas Tandil (ISISTAN) con las empresas Delsat Group, Analyte e Intel, entre otras, en temas de arquitectura de software.

A modo de ejemplo, el proyecto de “Reestructuración del Área de Desarrollo de Software de Delsat Group” tuvo como objetivo efectuar un asesoramiento integral 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 in QUALITY” que consistió en la participación del Instituto de Sistemas Tandil en el desarrollo de un conjunto de herramientas amigables e interactivas, basadas e integradas a la plataforma ECLIPSE, de manera que estas aplicaciones puedan ser

desarrolladas, administradas y puestas en producción. Finalmente, el convenio con Intel tuvo como objetivo el desarrollo de una herramienta de soporte para la localización de componentes defectuosos y para la depuración de errores en arquitecturas de software complejas, 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 de las empresas en el *cluster* tecnológico y el inicio de las actividades locales. 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 al final del período analizado existían más de 65 empresas asociadas al Polo Informático, todas ellas vinculadas a la Universidad a través de alguna de las modalidades mencionadas.

Algunas empresas del *cluster* identifican los beneficios apuntados anteriormente. Por ejemplo, Cristian Lazarte, gerente en Tandil de la empresa Intercomgi, proveedora de servicios de internet pionera en España y especializada en desarrollar soluciones innovadoras en internet para las PyMEs, expresa:

“En el último año ingresaron bastantes pasantes a través de proyectos que se desarrollan conjuntamente con la UNICEN. Lo que sucede, generalmente, es que luego la gran mayoría de los pasantes pasan a integrar la planta permanente de nuestra empresa. 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 y fluida con las otras empresas del sector, lo que eventualmente facilita la colaboración entre las mismas. También, está la posibilidad de, para ciertas áreas de investigación, acceder a consul-

torías de la Universidad o asesorías técnicas en materia de gestión de subsidios o temas como la Ley de Software, ya que la Universidad tiene gente que se especializa en estas cuestiones”.

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

“El 90% de los pasantes se queda luego a trabajar en EDSA y continúa con la filosofía de la empresa (...). La Universidad resulta de gran ayuda, porque cuando nuestro conocimiento no alcanza, ellos nos asisten con consultorías y asistencias técnicas que nos permiten dar una mejor respuesta a los clientes”.

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 en empresas corporativas de sistemas, como Microsoft, a las que no teníamos acceso. En la Universidad existen alrededor de diez doctores en informática y ellos muchas veces operan como consultores preferenciales de las empresas asociadas al cluster”.

Cabe destacar también que durante el período 2003-2008 se dictaron más de 35 cursos a empresas del sector software y servicios informáticos a cargo de distintos integrantes de los Institutos de Investigación de la UNICEN. También se desarrollaron importantes proyectos de consultoría y asistencia técnica entre los que se destacan el “Asesoramiento integral y consultoría para la mejora de los procesos de desarrollo de software orientado a productos” de la empresa Contar y la “Asesoría en la definición de bases técnicas, Banco Provincia de Buenos Aires” que permitió validar la solución propuesta para la utilización 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 de la UNICEN, el Polo Informático se enmarcó como eje central del Programa Institucional de Apoyo a la Actividad Productiva (PIAAP). Estos programas conformaban 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 proponía, 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 acompañó iniciativas tendientes a impulsar procesos de incubación a partir de demandas puntuales. Por ejemplo, se apoyó la participación de las empresas asociadas al *cluster* 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 ANPCyT, a través del instrumento PICT *Start-up* del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) y del Programa ANR Emprendedores del Fondo Fiduciario para la Promoción de la Industria del Software (FONSOF), entre los más relevantes.

Algunos de los casos más relevantes se sintetizan a continuación:

- **Publicación Inteligente** (*start-up* de origen universitario): Esta empresa ha desarrollado el software Revistar Reader, que permite la construcción y distribución de publicaciones digitales con un formato innovador que permite una interacción similar a las publicaciones en papel. Un financiamiento inicial del PIAAP permitió finalizar el desarrollo

a nivel de prototipo, lo que a su vez facilitó el acceso a fuentes externas en ámbitos del Foro de Capital de Riesgo. Publicación Inteligente ha evolucionado como un *start-up* de origen universitario (Facultades de Ciencias Económicas y Ciencias Exactas) hasta convertirse en Revistar (MP Ediciones SRL).

- **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 preliminar para cristalizar la idea de un software que provea soluciones a veterinarios y productores agropecuarios en relación con el ciclo de producción de carne bovina. Posteriormente, Chrysalis Argentina se sumó al proyecto, en carácter de “inversor ángel”, asociándose con la UNICEN para potenciar el desarrollo del software 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, empleando 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 apoyo a la toma de decisiones** (*spin-off* de origen universitario): Este proyecto de carácter interdisciplinario (Facultades de Ciencias Veterinarias, Ciencias Económicas y Ciencias 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. El proyecto ha logrado financiamiento en el marco de los ANR Emprendedores del FONSOFT.

- **Software del Centro** (*start-up* liderado por graduados de la UNICEN): Esta empresa desarrolla soluciones informáticas para

entidades de diferentes sectores del mercado como el Bancario, el Industrial y el Estatal. Durante los últimos años, ha consolidado su presencia dentro del Polo Informático de Tandil, contando con 16 profesionales que trabajan en proyectos de integración de aplicaciones.

Si bien, los resultados iniciales fueron satisfactorios, la UNICEN consideraba 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, se han implementado acciones (como la conformación de un Centro de Innovación y Creación de Empresas) tendientes a formalizar los procesos de incubación de nuevos emprendimientos de base tecnológica como mecanismo clave de vinculación universidad-empresa.

Capacitación empresarial: A medida que el *cluster* evolucionaba, las empresas ponían 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 de 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 materializaba en doble sentido. Por un lado, investigadores de la Universidad capacitaban a los cuadros gerenciales de la empresa, y luego estos gerentes capacitaban, en el ámbito del Polo Informático, a los empleados de las empresas asociadas de manera regular. Durante el año 2008, se desarrollaron cinco programas de capacitación bajo esta modalidad.

A modo de síntesis, la Figura 2 ofrece algunos indicadores que evidencian el impacto alcanzado por el Polo Informático a través de los mecanismos de vinculación universidad-empresa.

Cantidad de empresas asociadas al cluster (diciembre 2008)	70
Cantidad de empresas radicadas en Tandil (diciembre 2008)	41
Cantidad de puestos de trabajo en el sector (diciembre 2008)	945
Investigadores vinculados en proyectos con empresas (2004-2008)	78
Convenios de transferencia de tecnología celebrados (2004-2008)	52
Nuevos proyectos que recibieron apoyo emprendedor (2004-2008)	18
Cursos de capacitación dictados en el ámbito del cluster (2004-2008)	38

Figura 2. El Polo Informático y la vinculación universidad-empresa en números.

6. Conclusiones

Se observa que los mecanismos institucionales implementados 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 inicial del Polo Informático pasando de sólo 75 empleados en el año 2003 a aproximadamente 945 hacia fines del 2008. En particular, la consolidación del *cluster* impacta sustancialmente en la capacidad de retención a nivel local de los jóvenes graduados en el área de Informática, que pasó de menos del 15%, en promedio durante la década del 90, a más de un 85% en los últimos cinco años. En la actualidad, existe una demanda sostenida de estudiantes avanzados y jóvenes graduados en Sistemas por parte de las empresas radicadas en el *cluster*. Finalmente, el impacto de los mecanismos de vinculación analizados sólo puede lograrse a través de la interacción sinérgica con una estructura y cultura organizacional que estimulen la innovación productiva y el desarrollo emprendedor. En particular, el éxito de esta iniciativa se logró a partir de un liderazgo institucional marcadamente emprendedor en la UNICEN

y de la implementación de nuevas estructuras y sistemas de interfase que dieron sustento a un modelo de universidad, fuertemente comprometida con el desarrollo socioeconómico 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. y KOGUT, B. (1999): Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45: 904-917.
- AUDRETSCH, D. (1998): Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy*, 14:18-29.
- AUDRETSCH, D., LEHMANNAND, E. y WARNING, S. (2005): University spillovers and new firm location. *Research Policy*, 34: 1113-1122.
- BAUM, J. y SORENSON, O. (2003): *Advances in strategic management: Geography and strategy*, vol. 20. Greenwich, CT: JAI Press.
- BERGLUND, D. y 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. y LEVINTHAL, D. (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*, 15: 67-73.
- FLORIDA, R. (2000): *Competing in the age of talent: Quality of place and the new economy*. Reporte preparado para la 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. y SHAH, S. (2003): How communities support innovative activities: an exploration of assistance and sharing among end-users. *Research Policy*, 32: 157-178.
- GROSSMAN, J., REID, P. y MORGAN, R. (2001): Contributions of academic research to industrial performance in five industry sectors. *Journal of Technology Transfer*, 26: 143-152.

- HALL, B., LINK, N. y SCOTT, J. (2003): Universities as research partners. *Review of Economics and Statistics*, 85: 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*, 76, 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. y 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. En C. Hill (Ed.), *Science and Technology Policy in the US: A Time of Change*. London, UK: Longman.
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional advantage*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SHAPIRA, P. y 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. En L. Branscomb y J. Keller (Eds.), *Investing in innovation: Creating a research and innovation policy that works*. Cambridge, MA: MIT Press.
- SORENSEN, O. y 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: 324-362.
- STUART, T. y SORENSON, O. (2003): The geography of opportunity: Spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms. *Research Policy*, 25: 1139-1157.
- TASSEY, G. (1992): *Technology infrastructure and competitive position*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- TORNATZKY, L., BATTS, Y., McCREA, N., LEWIS, M. y QUITTMAN, L. (1997): *The art and craft of technology business incubation. Best practices, strategies, and tools from more than 50 programs*. Research Triangle Park, NC: Southern Growth Policies.
- TORNATZKY, L., WAUGAMAN, P. y GRAY, D. (1999): *Industry-university technology transfer: Models of alternative practice, policy, and program*. Research Triangle Park, N.C.: Southern Growth Policies.
- TORNATZKY, L., WAUGAMAN, P. y GRAY D. (2002): *Innovation U.: New University Roles in a Knowledge Economy*. Research Triangle Park, NC: Southern Growth Policies.
- TUSHMAN, M. y ROSENKOPF, L. (1992): Organizational determinants of technological change: Toward a sociology of technological evolution. *Research in Organizational Behavior*, 14: 311-347.
- VARGA, A. (2000) Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40: 289-309.

Capítulo 3

La formación de emprendedores tecnológicos: recomendaciones para su desarrollo en el ámbito universitario

Claudia D'Annunzio

1. Introducción

La actitud emprendedora no se limita a los individuos que buscan un beneficio económico a través de actividades comerciales. Ella se encuentra también en el fortalecimiento de ventajas relacionadas con la innovación, resultado de una serie de elementos presentes en un determinado ámbito tecnológico, en cuyo punto de intersección se fusionan habilidades de varios campos (Lundvall, B. 1995; Pérez, C. 2001). Entre ellos están los niveles de creatividad o cultura emprendedora del entorno, que pueden dar lugar al surgimiento de proyectos empresariales y a la aparición de nuevas empresas como parte de un circuito que se retroalimenta. Sin embargo, en las universidades argentinas existe escasez de cultura emprendedora entre sus miembros (docentes, investigadores, graduados y estudiantes).

A lo anterior se adiciona que si bien la creación de Empresas Innovadoras de Base Tecnológica (EIBT) presenta enormes ventajas tales como, rápido crecimiento y ritmo de producción en innovaciones, creación de empleo de alta calidad y capacidad para generar un alto valor agregado en la actividad económica (León, 2000; Atorresi et. al, 2009), no está exenta de una serie de dificultades que pueden condicionar la supervivencia de las mismas.

Dentro de los principales obstáculos para promover el desarrollo de emprendedores, investigaciones previas (Postigo y Tamborini, 2002; D'Annunzio *et al.*, 2003; Gennero *et al.*, 2004) identifican dificultades asociadas principalmente a la formación, enfocada a crear conoci-

mientos y no competencias –propia de una cultura de empleados más que de emprendedores–, y a aspectos vinculados fundamentalmente a la falta de ideas de negocios innovadores y/o a la falta de información o de experiencia del potencial emprendedor, particularmente relacionados con los mecanismos de gestión requeridos en mercados con altos niveles de competencia que reducen la velocidad del proceso de desarrollo.

En definitiva, las dificultades parecen reducirse a una sola problemática integral: el desarrollo del proceso que hace a la conducta emprendedora (Krueger, 2003). Este proceso incluye las etapas de motivación empresarial, gestación de las ideas, incubación, y acompañamiento indispensable para el desarrollo y consolidación exitosa de las mismas. Esto da lugar a la creación de nuevos procesos o servicios, de empresas o de instituciones nuevas o puede generar innovación en empresas e instituciones existentes (intra-emprendimiento).

Lo mencionado indica que las universidades deben impulsar una política de apoyo a la creación de emprendimientos de base tecnológica y enfocar sus esfuerzos en fortalecer los procesos que den lugar a proyectos empresariales innovadores y particularmente, a la formación de emprendedores innovadores.

Cuando se hace referencia a la formación de emprendedores para la creación de empresas de base tecnológica, el marco obligado es la teoría del desarrollo endógeno que sitúa en el centro de la reflexión al emprendedor y al intraemprendedor¹ como la clave para su proliferación. Es interesante averiguar cuáles son sus motores y cómo la universidad puede contribuir a crear y sostener los factores que tienen que ver con el desarrollo de las actitudes y habilidades emprendedoras.

En concordancia con lo manifestado, el trabajo busca identificar y analizar los factores y herramientas asociados a la formación de emprendedores tecnológicos y generar bases para el desarrollo de un programa integral para la formación de vocaciones y habilidades empresariales. Estas tienden a la promoción de emprendimientos interdisciplinarios de

¹ El intra-emprendimiento o iniciativa empresarial corporativa contempla la creación de nuevos negocios dentro de una organización ya existente.

base tecnológica en el marco de acción del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN.

En un primer apartado se profundiza en el análisis teórico de estudios previos que dan el cuadro de situación de la problemática planteada; luego, se determina una propuesta para la implantación de un programa de formación de emprendedores tecnológicos y se establecen recomendaciones para su desarrollo. Por último, se exponen las conclusiones, conforme a los elementos clave de trabajo: desarrollo de emprendedores, formación, universidad y tecnología.

2. Marco referencial en el proceso de educación empresarial

2.1 El desarrollo endógeno y la creación de empresas

En la economía regional tradicional se entiende por desarrollo endógeno, al desarrollo resultante de la acción de los agentes de la región que mayoritariamente aprovechan los recursos ya existentes (Garófoli, 1992; Vázquez Barquero, 1993). Dicha teoría enfatiza el desarrollo regional basado en sus propias fuerzas y, en particular, el espíritu emprendedor o la cultura emprendedora de la región como fuerza motriz del mejor aprovechamiento de los recursos del territorio.

La concepción más actualizada del desarrollo endógeno (Vázquez Barquero, 1999; 2005), postula que un sistema territorial es un agente de transformación y, por lo tanto, se configura como un factor estratégico de oportunidades de desarrollo. Lo que importa desde este nuevo enfoque, además de la presencia de relaciones variadas de cooperación entre los actores económicos, son los recursos inmateriales—capital humano, capital tecnológico, capital organizativo y reputación en términos de formación e investigación, entre otros— que permiten el desarrollo de competencias, cualificaciones, saber hacer y un proceso de aprendizaje colectivo específico a cada territorio, capaz de dotar a éste de una gran capacidad de adaptación y cambio. Se sostiene que una región/localidad con un capital humano con mayores capacidades, con oportunidades tecnológicas cada vez más abundantes, con una estructura de la competencia más abierta y, finalmente, con una tasa de innovación significativa, crecerá en diferentes proporciones que otro con menor capacidad innovadora. Esto

indica que para que se consolide el desarrollo local endógeno, es preciso que se den una serie de requisitos con los recursos humanos. Destaca Vésper (2004) que para incrementar las posibilidades de poner en marcha nuevas actividades, se requiere de la existencia de una cierta capacidad, entendida como la disponibilidad de personas con cualidades profesionales y empresariales, y que presenten una predisposición favorable a la creación de empresas (Burke, Fitzroy y Nolan, 2002). Es decir, que los factores que tienen que ver con las actitudes, y no sólo con las aptitudes, también cuentan en el momento de explicar el desarrollo.

De la cultura empresarial, que forma parte del entorno territorial, es de donde surgen los comportamientos y gran parte de las ideas, se gestan las estrategias y se hace posible la innovación. Las definiciones de cultura empresarial incluyen lineamientos que dan forma al comportamiento y comparten conceptos comunes: subrayan la importancia de los *valores y creencias compartidos* y su efecto sobre el *comportamiento*. Dicho de otra manera, el desarrollo de una región es posible de alcanzar merced a la capacidad en generar cultura empresarial.

De acuerdo a lo que se expresa en el Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos (Secretaría de Industria, Comercio y de la PyME, 2004) uno de los determinantes para que la Argentina sea un actor relevante en el mercado mundial de SSI, es la existencia de un sector emprendedor vigoroso. Empresas jóvenes que sean capaces de identificar nuevos mercados, implementar soluciones novedosas e integrar talentos y que asimismo cuenten con flexibilidad estructural, predisposición al riesgo y vocación de superación.

Debido a la dificultad de generar y obtener conocimiento desde las propias empresas PyMEs, es donde aparece la Universidad como parte decisiva del espacio de soporte para el estímulo empresarial a través del fomento de capacidades de desarrollo y la aplicación de estrategias reforzadoras de los factores intangibles del desarrollo, tales como la creación de un clima emprendedor, de entornos innovadores y con capacidad de gestión, los cuales parecen ser en la actualidad las más eficaces (Vázquez Barquero, 2005).

2.2 UNICEN: formación emprendedora y creación de empresas

Dos razones, una de orden interno y otra de orden externo, llevan a la Universidad a ocuparse de la formación de emprendedores para la creación de empresas de base tecnológica (Solé Parellada, 2003).

Los motivos internos por los que la UNICEN debe ocuparse de generar capacidades humanas para la creación de empresas, se relacionan con los propósitos estratégicos de la institución y con la naturaleza de sus objetivos. En este sentido, el Parque Científico Tecnológico fue concebido como la herramienta clave para favorecer la cultura emprendedora en el ámbito científico. A partir de las líneas de trabajo existentes y de reconocida trayectoria en la Universidad, se crearon tres polos diferenciados Polo Informático, Polo Agropecuario-Industrial y Polo de Materiales de Avanzada, sumándose hacia fines del año 2010 el Polo de la Industria Cultural y Artes Creativas (PICARC). Francesc Solé Parellada (2003) sostiene que donde se produce conocimiento, se producen oportunidades que pueden aprovecharse mediante la creación de empresas. A su vez, la formación de emprendedores para la creación de empresas de base tecnológica puede adicionalmente orientar la investigación y el trabajo académico, mejorar el realismo de sus planteamientos al poner en valor de mercado a oportunidades basadas en el conocimiento y, de tal modo, permeabilizar los grupos de investigación con el tejido productivo regional.

Los motivos externos se relacionan con la oportunidad y con la responsabilidad social. Tienen que ver con el rol que la región centro de la Provincia de Buenos Aires atribuye a la Universidad. Esto es, aportar al desarrollo de su entorno inmediato y convertirlo en un entorno innovador, más allá de los intereses de la universidad y/o sinérgicamente con éstos. En el caso específico de la UNICEN uno de sus objetivos es fomentar el desarrollo y creación de empresas innovadoras en virtud de las principales necesidades en la región. Esta Universidad puede tener un papel relevante dentro de la región en términos de formación de emprendedores y creación de empresas debido a que:

- Se trata de una universidad pública regional que puede contribuir al cambio cultural de su zona influenciada.

- Para la región donde está ubicada, la UNICEN es una pieza más en el espacio de soporte, a menudo la más importante. En palabras de Miller (2000), el campus universitario forma un hábitat para emprender en alta tecnología. Un conjunto de factores favorecen el desarrollo del área. Entre los más importantes se encuentran: la permanente producción de investigación académica de sus Centros e Institutos, la fuerte cooperación con instituciones vinculadas –ej. Fundación Universidad-Empresa, Municipio, Centro de Profesionales en Ciencias Económicas, etc.– y el creciente interés por parte de los alumnos y de la población en general sobre la creación de empresas.

- El programa de formación de emprendedores de base tecnológica y de creación de empresas inserto en el proceso de preincubación, puede ser un medio para profundizar el rol de la universidad como instrumento eficaz de desarrollo territorial.

Pero si bien la emergencia de nuevas empresas contribuye al desarrollo económico a través de diferentes modalidades (Kantis, 2003), los estudios indican (D’Annunzio y Rábago, 2001; Gennero de Rearte *et al.*, 2004) que la tarea de emprender no es sencilla, pues el índice de fracasos que se reporta es mucho mayor que el que presenta la culminación de una carrera universitaria o la búsqueda de un empleo. En tal sentido, es necesario encontrar la forma de utilizar los instrumentos disponibles en la Universidad, de modo de dar respuesta a la necesidad de generar las estructuras y acciones de apoyo a la creación y consolidación de iniciativas empresariales innovadoras.

El proceso emprendedor necesario para generar emprendimientos de base tecnológica es la resultante de la combinación de gente con talento que posee ideas que conllevan la aplicación de la tecnología, junto con recursos expresados en forma de capital y de *know-how* o conocimiento; por lo que, el sistema educativo impulsa la cultura emprendedora (Camacho Pico, 1998). De especial importancia es la interacción dinámica entre la creación de conocimiento y la explotación emprendedora.

Por lo tanto, dicho proceso de cultura empresarial gira alrededor de los emprendedores, entendidos como personas capacitadas para actuar independientemente y en forma innovadora, recursivos, con capacidad de logro y realización, interesados en estar en un proceso de capacitación, actualización, aprendizaje y mejoramiento continuo (Varela, 2003).

En adhesión a lo señalado, investigaciones previas realizadas en Argentina (D'Annunzio y Rábago, 2002; Gennero de Rearte *et al.*, 2004) indican que una alta proporción de los nuevos emprendimientos con mejor desempeño en sus primeros años de vida, son efectuados por personas que poseen niveles educativos medios o altos. Lo mencionado indica que las personas necesitan ser formadas para desarrollar las competencias que tiendan a generar la capacidad y adquirir la motivación para crear nuevas empresas y; a su vez, que la actitud empresarial de una localidad o región dependa del volumen de los recursos humanos que hayan sido imbuidos del espíritu empresarial, especialmente cuando se hace referencia a la creación de nuevas empresas innovadoras (Postigo y Tamborini, 2002; Berra, 2003; Gennero de Rearte *et al.*, 2006). Aquí aparece la figura central de la universidad como espacio de soporte o contención. Pero, ¿cuáles son las cuestiones a considerar para hacerlo eficazmente?

La idea básica tras una educación empresarial es producir, en el mediano y en el largo plazo, una generación de nuevos profesionales mejor entrenados acerca de cuándo, cómo, dónde, con quién y con qué empezar un nuevo negocio; cómo seguir una carrera empresarial en relación con sus intereses personales y profesionales y cómo promover los cambios requeridos para facilitar y estimular a establecer nuevas empresas con capacidad competitiva y con altas posibilidades de éxito empresarial (Varela, 2001).

Implementar Educación Empresarial, que permita crear una Cultura Empresarial Innovadora, requiere trabajar sobre actitudes y aptitudes que pueden o no derivar en la creación de una empresa, pero que sí debe proveer un concepto de valores personales que lleve a un accionar innovador. Esto exige una educación diferente en términos de procesos, de contenidos, de objetivos, de metodologías, de resultados,

de ambientes de aprendizaje, de recursos y estrategias, de sistemas de evaluación y de la presencia de profesores intraemprendedores.

Para cada etapa del ciclo de vida del proceso empresarial es necesario identificar el factor que puede tener el mayor efecto en el éxito empresarial y sobre él fortalecer el proceso educativo. En una etapa pre-inicial: crear conciencia del cambio de perspectiva, generar motivación y proveer información; en la etapa de desarrollo formativo: desarrollar habilidades emprendedoras; en la etapa de inicio: proveer capacidad administrativa; en la etapa de crecimiento de la empresa: brindar capacidad gerencial.

En tal sentido, la teoría de Shapero (1984) es útil para orientar el proceso de desarrollo empresarial en la Universidad. Shapero toma al individuo como variable independiente y aborda el concepto de evento empresarial como dependiente, indica que de él resulta la posibilidad de que una persona asuma el reto de ser empresaria. Además, sostiene que las dos grandes percepciones que interactúan entre ellas y que generarían la decisión de cambio de trayectoria, produciéndose de esta manera el proceso empresarial, son:

a. Percepción de deseabilidad: según esta percepción el programa de formación de emprendedores generaría un refuerzo de las actitudes y les haría reflexionar sobre la posibilidad de ser o no ser empresario, es decir, trabajar desde la motivación.

b. Percepción de factibilidad: surgiría de un análisis detallado de las oportunidades que tendría un futuro emprendimiento y de los resultados del plan de negocio, procesos que pueden enseñarse a los alumnos para determinar la viabilidad o no del emprendimiento, esto abarcaría el análisis específico de un plan de negocios.

3. Propuesta para un programa de formación de emprendedores tecnológicos de base universitaria y recomendaciones para su desarrollo

El programa semipresencial de emprendedores tecnológicos fue gestado a partir de una iniciativa conjunta entre la Fundación Universidad-Empresa del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FUNIVEMP), el

Área de Dinámica Organizacional de la UNICEN y la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, en el marco del “Programa de Fortalecimiento del Parque Científico Tecnológico de Tandil”², con el fin de promover la cultura emprendedora dentro de la comunidad universitaria. La medida de su éxito será que los participantes inicien el camino de la innovación y el emprendimiento.

El diseño del programa de formación de emprendedores de base tecnológica para la UNICEN se formuló teniendo en cuenta, a modo de materia prima, el “Programa Emprendedor” vigente desde el año 2001 en la Facultad de Ciencias Económicas (D’Annunzio, Moyano y Rábago, 2003) y los factores analizados en el marco de un proyecto financiado por el Programa Institucional de Apoyo a Actividad Productiva (PIAAP) en el año 2005³. En este apartado se considera el modelo de enseñanza óptimo para el desarrollo del mismo, se proponen las áreas temáticas del programa de formación de emprendedores de base tecnológica y algunas recomendaciones adicionales.

3.1 Modelo de enseñanza sugerido para el “Programa de Formación de Emprendedores Tecnológicos”

Acorde a lo señalado en puntos anteriores, el programa de formación propuesto se basa en un modelo por competencias⁴ (Sánchez, 1999). Los elementos que intervienen en la formación de competencias

2 Sustentado en base a Aportes no Reembolsables para la Incubación de Empresas de Base Tecnológica (ANR-IEBT) del Programa FONTAR - Fondo Tecnológico Argentino. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología - Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

3 Resultados de la investigación de campo realizado en 2006 a partir de encuestas efectuadas a los alumnos de las Facultades de Ciencias Económicas, Ciencias Veterinarias y Ciencias Exactas de la UNICEN, para inferir las preferencias de los estudiantes en relación a la creación de un “Programa de Formación de Emprendedores Tecnológicos” en la UNICEN.

4 La *formación por competencias* es una manera de plantear el esquema educativo desde una óptica que contribuye a proporcionar concimientos, habilidades, hábitos, valores, actitudes, motivos, donde el individuo alcance un desarrollo del pensamiento y formaciones más amplias y profundas que traen como resultado un desempeño efectivo de su labor; con lo que se combina lo afectivo/motivacional, lo cognitivo/aptitudinal y lo conductual (entre otros, Tamayo, 2003).

empresariales (Morcillo y Cubeiro, 1998) pasan por la voluntad o visión de lo que se quiere ser y la propia razón de ser del emprendedor. La calidad de sus recursos –lo que se es y lo que se sabe hacer–, incluye los conocimientos y las capacidades o habilidades –lo que se es capaz de ser y hacer–. Abarca el desarrollo de *aptitudes* en términos de conocimientos y *actitudes* como el saber ser y actuar de la persona; y el desarrollo de *capacidades o habilidades* de aplicación o procedimientos que el individuo debe poseer para enfrentar su trayectoria futura, especialmente, aquellas como el análisis, la síntesis y la evaluación de proyectos empresariales. En suma, cualidades, habilidades y destrezas del emprendedor, difíciles de imitar por sus competidores.

La formación por competencias es un cambio de perspectiva que permite la materialización de los principios de la cultura empresarial y la fundamentación de los contenidos pertinentes; el papel activo del alumno ante el aprendizaje, la interdisciplinariedad, el rol del profesor como organizador del proceso (Dolabella, 2005) y el principio de integración educación-empresa.

El Programa aborda la formación tomando en cuenta, por un lado, la diversidad de los alumnos participantes al provenir de diferentes formaciones de grado y, por el otro, la interacción sujeto/contexto, a partir de relacionar necesidades y problemas con soluciones. Abarca competencias personales –motivaciones, actitudes, habilidades sociales, valores, etc.– y cognitivas –conocimientos, habilidades y destrezas teórico-prácticos sobre contenidos empresariales/tecnológicos–. Todo esto favorece expectativas realistas sobre la creación de un nuevo negocio y suministra información tanto sobre los aspectos positivos como negativos del autoempleo. Las competencias específicas, referidas al conocimiento y habilidades propias del sector o actividad que va a desarrollar el potencial emprendedor, se suponen implícitas en la formación del participante.

Además, plantea objetivos y metodologías, define medios y contenidos y, por último, cuenta con herramientas e instrumentos adecuados para poner en marcha una empresa y cubre aspectos prácticos que son considerados de menor relevancia en el mundo académico y que, sin embargo, son clave en el ámbito empresarial. Desarrollar capacidades

empresariales es fortalecer aspectos relacionados con la personalidad, además de procedimientos y contenidos. El potencial emprendedor debe adquirir confianza en sí mismo, desarrollar capacidades para asumir riesgos y compromiso personal en afrontarlos; capacidad de autoorganización y de liderazgo, capacidad creativa e innovadora. Esto facilita que el participante desarrolle su autoeficacia durante el proceso formativo a través de una serie de tareas complejas y demandas desafiantes, pero que a la vez permitan generar sentimientos positivos y creencias de éxito, a través de modelos en los que pueda observar las competencias que debe adquirir. Si se plantea complejidad en las situaciones formativas y se logra control sobre las mismas, es probable que se piense que en el futuro las situaciones también serán controlables, lo cual implica desarrollar la orientación al logro.

El objetivo general es la difusión de la empresarialidad tecnológica y el conocimiento de sus implicancias desde una perspectiva pragmática a partir de la sensibilización, formación de emprendedores y promoción de emprendimientos interdisciplinarios innovadores, orientado a alumnos avanzados y jóvenes graduados de las carreras de base tecnológica y de gestión.

Como objetivos de aprendizaje busca:

- Incitar la conciencia de los participantes de los desafíos y oportunidades tecnológicas, para adquirir suficiente motivación para empezar un nuevo negocio.
- Promover una cultura innovadora con respecto al desarrollo de nuevos productos/servicios, a partir de una descripción multidisciplinaria del proceso de desarrollo del producto y la participación en un equipo de alto desempeño.
- Alcanzar la formulación de ideas con potencialidad y el desarrollo de planes de negocios para la gestación de empresas innovadoras, mejorar emprendimientos productivos preexistentes, compatibles con las tendencias socioeconómicas locales, regionales y nacionales y procurar reducir el índice de fracaso empresarial.

- Permitir, adquirir y/o fortalecer las capacidades emprendedoras del participante para crear su propia empresa a partir de un plan de negocios integral.

El Programa se caracteriza por algunos elementos centrales como:

- Entrenamiento y asesoría virtual/presencial: la modalidad de funcionamiento virtual se orienta hacia una capacitación complementaria presencial a través de los talleres interrelacionados para apoyar a los equipos en el desarrollo integral de la cultura empresarial. Se prevé un encuentro quincenal de 3 horas diarias que totalizan unas 24 horas presenciales. Se desarrollarán 3 horas de tutoría semanales adicionales para el desarrollo del plan de negocios. Un portal de *Internet* apoya este proceso.

- Transversalidad: abarca en una primera etapa carreras vinculadas a Ciencias Económicas, Ciencias Veterinarias y Ciencias Exactas.

- Adicional y voluntario: de carácter no obligatorio y de libre elección en relación con la carga normal de las distintas titulaciones.

- Multidisciplinario: integrado por académicos de distintas disciplinas como por estudiantes también de distintas carreras.

- Implantado en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN: ofrece la oportunidad de participar en las actividades del mismo, se inserta en el proceso de preincubación y busca reforzar contactos y establecer sinergias entre los asistentes -encuentros, jornadas emprendedoras, cursos, seminarios temáticos intensivos, etc.- y los enlaces potenciales entre nuevos mercados, inversionistas y emprendedores.

- Desarrollar un nuevo paradigma del aprendizaje: se privilegia al estudiante lo cual implica romper los moldes de la pedagogía tradicional basada en el paradigma de la enseñanza y centrada en el profesor. Las nuevas modalidades pedagógicas más cercanas a la llamada pedagogía de la acción y la aplicación de elementos formativos

brindan mayor importancia a las actividades de inserción en el mundo real y al desarrollo del autoaprendizaje por parte de los estudiantes.

- Privilegia la comprensión de la relación ciencia-tecnología-sociedad: las capacidades intelectuales y sociales asociadas a la innovación y la formación como estímulo a la creatividad, el pensamiento crítico, la formulación de nuevos interrogantes y una visión integradora del cambio y los problemas de su entorno.

- Desestructurado en su estructura: incorpora nuevos roles en la función docente -responsabilidad, colaboración y tutoría- e incorpora a esta educación emprendedora personas externas a la Universidad como conferencistas, tutores o jurados de evaluación de proyectos.

- Desarrollo de importantes capacidades en los participantes: análisis del entorno, para la detección de las necesidades del mercado y las oportunidades de negocios a emprender a partir del desarrollo de nuevos productos y oferta de nuevas soluciones, construcción de ambientes y emprendimientos innovadores. Capacita a los participantes en conceptos vinculados a la creación y desarrollo de nuevos emprendimientos, y en la evaluación y transferencia de productos y servicios generados desde lo tecnológico y/o los núcleos de investigación. Se trata de brindar a los alumnos herramientas para detectar necesidades para la creación de un producto nuevo y desarrollar técnicas que permitan generar valor basado en la tecnología. De este modo, el énfasis se pone en el desarrollo de las capacidades individuales para identificar y aprovechar las nuevas oportunidades empresariales que el mercado plantea. Los conocimientos de una persona emprendedora se relacionan con la trayectoria formativa o experimental, dependen de la formación en el sector y en la profesión elegida. Los estudiantes deben efectuar su propio proyecto y experimentar.

- Desarrollo de habilidades necesarias para una gestión efectiva del negocio: liderazgo, trabajo en equipo, motivación, comunicación, desarrollo de habilidades interpersonales, habilidades de negociación, resolución de conflictos, entre otros.

- Abordaje teórico-práctico: por medio de la oferta de cursos

específicos e interrelacionados, busca formar a los participantes en conceptos y metodologías específicas del proceso empresarial. A través de talleres se guía a los participantes en la construcción de un proyecto tecnológico en términos de negocios y se trabaja en aspectos vinculados al proceso general de desarrollo de una idea en equipo para desarrollar un producto o servicio basado en la tecnología, continuamente orientados y supervisados a través del progreso de sus proyectos.

- Estrategia global del Programa y metodología formativa: el Programa persigue mostrar y aplicar la estructura del proceso de desarrollo de emprendimientos innovadores desde lo tecnológico. La metodología formativa se instrumenta en clases teóricas virtuales a través de las cuales los asistentes reciben un marco de referencia teórico para cada una de las etapas del proceso, y se complementa con ejercicios y actividades en talleres presenciales, esto permite que los estudiantes participen activamente en ciertas dinámicas en las que se hace hincapié en la reflexión colectiva. El proceso de aprendizaje se realiza a través de dinámicas que complementan/amplían los conocimientos provenientes de cada especialidad, la idea de negocio propiamente dicha y el sector correspondiente. De este modo, pueden experimentar de forma vivencial las ventajas y beneficios del desarrollo de un correcto plan de negocios en función de ejemplos puestos a prueba por ellos mismos. Entre los elementos aplicados se destacan:

- » Elementos de Management: buscan instruir a los estudiantes en las diferentes estructuras, procesos y parámetros de trabajo requeridos para la generación y desarrollo de un proyecto empresarial y lineamientos de gestión para lograr conocimiento organizacional. Por ejemplo, la gestión del conocimiento o la Ingeniería Concurrente⁵.

- » Elementos Tecnológicos: asesoramiento metodológico en los pasos para la creación de un nuevo producto/servicio, desde la genera-

⁵ Conjunto de técnicas destinadas a acortar el tiempo de desarrollo de los proyectos mediante la planificación simultánea del producto y del proceso de producción. El objetivo básico es la disminución en el tiempo total transcurrido desde la detección de una necesidad hasta la comercialización de un producto, a partir de una concepción secuencial del proyecto (Escorsa Castells y Valls Pasola, 1998).

ción de una idea tecnológica hasta la configuración de un producto. Además, los participantes son orientados en aspectos generales de cuestiones de propiedad intelectual para proteger sus desarrollos.

Los participantes asimilan los conceptos guiados por un “organizador/formador”. Por ejemplo, se analizan los casos de negocios y lecturas seleccionadas para reforzar algunas de las ideas abordadas en clases virtuales. Simultáneamente, otro formador lidera a los estudiantes en el diseño y desarrollo del producto seleccionado que contiene varias características tecnológicas.

Algunas técnicas educacionales utilizadas en el Programa, para integrar grupos multidisciplinarios orientados a desarrollar productos de tecnología avanzada, son las siguientes:

- » Exposición: transmisión de conceptos básicos de los instructores para entender el proceso de desarrollo de negocios de nuevos productos y servicios innovadores.

- » Casos de estudio: visualización de técnicas abordadas en los diferentes cursos, en aplicaciones de la vida real.

- » Lecturas complementarias: enriquecimiento de los conceptos y los conocimientos adquiridos en clase. Usualmente, tales lecturas incluyen aspectos técnicos, estratégicos y de *management* de acuerdo al tema abordado.

- » Método de casos vivos: el participante aprende a diagnosticar y a tomar decisiones a través del estudio, análisis y discusión de situaciones donde se pone de manifiesto la compleja realidad empresarial a partir de acciones de difusión y formación, encaminadas a mostrar ejemplos de emprendimiento y de excelencia y fracaso empresarial; video de emprendedores y visitas a empresas innovadoras.

- » Diseño del proyecto y armado del Plan de Negocios: integra los nuevos conocimientos en el desarrollo de un sistema tendiente a fortalecer una cultura innovadora. Durante las etapas del armado del Plan de Negocios se insta a los estudiantes a ser participativos en

los diferentes problemas que van surgiendo, tratando de generar un ambiente en el cual la solución sea consensuada entre todos. Al final del Programa, los participantes presentan un plan de negocio y una solución tecnológica para la institución y los inversores.

» Tutorías del Programa: a partir de la identificación de la oportunidad de negocios, cada persona/grupo propone un emprendimiento innovador. El objetivo de las tutorías es acompañar en el diseño del propio emprendimiento y en la utilización las técnicas aprendidas en el Programa. Al final del Programa los estudiantes concursan y el ganador recibirá ayuda para poder implementarlo a través de la incubadora del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN.

Por último es importante señalar que, para realizar ajustes que permitan la concreción de la universidad emprendedora, se debería apuntar a acciones simultáneas tendientes a reforzar las aptitudes –saber qué– y desarrollar actitudes –saber cómo–. Para lograr esto, la propuesta impulsa las siguientes acciones:

- Fortalecimiento del equipo académico multidisciplinario en el dominio de metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje, enfocado a afianzar competencias asociadas a la capacidad emprendedora en la formación de grado y postgrado de la Universidad; y la intervención de emprendedores dentro del Programa para que trasladen su experiencia.

- La aplicación del Programa como un laboratorio de emprendimientos que permita el desarrollo del perfil emprendedor, talleres de desarrollo de carrera y definición de objetivos personales.

- Socialización del proyecto en la Universidad para incorporar un número creciente de docentes y estudiantes de cursos interdisciplinarios.

- El desarrollo de iniciativas conjuntas entre las unidades académicas para garantizar el posicionamiento y la sustentabilidad a futuro, tal como la propuesta de vinculación académica en la organización de eventos y en los trabajos finales, a partir de los conocimientos adquiridos y la aplicación a la solución de un problema real. Esto abarcaría:

» El desarrollo de tesis o trabajos finales conjuntos: en muchos casos el resultado es un abordaje limitado por la propia perspectiva profesional. La idea es permitir el desarrollo de trabajos en equipo interdisciplinario, por ejemplo entre un estudiante de alguna especialidad técnica de Ingeniería o Física de Materiales, u otro de Veterinarias y un estudiante de orientación de Ciencias Económicas –áreas de desarrollo del Paqrué Científico Tecnológico de la UNICEN–. De esta manera, cada uno aportará conocimientos en el estudio de un proyecto para obtener un plan de empresas y el mismo será reconocido como trabajo final de graduación.

» Introducir, a modo de innovación en la metodología de trabajo del Programa, la posibilidad de que los alumnos elaboren planes de empresa basados en las oportunidades tecnológicas creadas e identificadas a partir de la investigación universitaria, de modo de transformar el aprendizaje tradicional en un aprendizaje basado en problemas, de acuerdo con las líneas definidas en las diferentes carreras. Esto permitiría valorizar la investigación mediante la integración de las funciones docentes y de investigación universitarias.

4. Conclusiones

En el presente capítulo se deja traslucir que el desarrollo de capacidades emprendedoras a través de un programa de formación de emprendedores tecnológicos promovería, dentro de la región centro de la Provincia de Buenos Aires, la creación y el desarrollo de empresas con valor agregado, y se generaría riqueza desde el propio territorio a partir del conocimiento. Las empresas de base tecnológica cada día cobran más importancia debido a que su principal componente es la tecnología, pero para poder asegurar el futuro éxito de este tipo de empresas se requiere, a modo de condición necesaria aunque no suficiente, de formación emprendedora.

En tal sentido, la propuesta para la UNICEN busca impulsar el fomento del espíritu y el potencial emprendedor en los jóvenes universitarios para apoyar emprendimientos innovadores. El Programa fue planteado como una opción alternativa para atender los problemas de

inserción laboral de jóvenes graduados, los lentos procesos de transferencia de tecnología al sector productivo, la falta de una oferta educativa acorde para la formación de emprendedores de base tecnológica y, centralmente, como base para la implementación de instrumentos para el fomento del desarrollo regional.

Además, esta propuesta persigue cambiar la visión de sus estudiantes, investigadores, y tecnólogos en cuanto a que consideren la posibilidad de emprender, basándose en la tecnología como un factor diferenciador. Su objetivo es contribuir al proceso de transferencia del conocimiento científico-tecnológico al sector productivo, mediante el desarrollo de una cultura emprendedora que promueva la generación y el crecimiento de nuevas empresas innovadoras y/o de base tecnológica. En resumen, su objetivo es la formación en términos de negocios del conocimiento, focalizado en el desarrollo del espíritu empresarial y en el diseño del perfil del negocio de base tecnológica; durante el trayecto que va desde la idea intensiva en conocimiento y la puesta en marcha del emprendimiento en sí mismo, a través de herramientas específicas que hacen a la cultura empresarial y, en particular, al Plan de Negocios, de modo de asegurar que la tecnología utilizada sea eficaz para objetivos empresariales.

El Programa sienta su estrategia en dos postulados básicos como insumos para la creación de nuevos emprendimientos: ideas y personas. Dichos insumos deben pasar por un proceso de transformación para convertirse, en el primer caso, en oportunidades comerciales y, en el segundo, en potenciales emprendedores. De tal modo, el Programa promueve el desarrollo de habilidades para la generación de ideas nuevas que contengan alto valor agregado a través del conocimiento de lo desconocido y la obtención de conocimientos específicos al negocio. En este sentido, permite a los participantes crear un “modelo de trabajo” para facilitar la generación de empresas de base tecnológica desde la detección de las necesidades de mercado presentes y futuras. Esto brinda una oportunidad de aprender y practicar el proceso de creación de una nueva empresa a través de diversos escenarios tales como:

- Formación general sobre emprendedorismo y creación de empresas.
- Apoyo en la búsqueda y selección de ideas de negocios innovadoras.
- Asesoramiento técnico en la elaboración de análisis de mercado y de negocios, estudios de viabilidad y plan de empresa, que incluyen tanto la generación de un prototipo de negocio con su penetración y posición estratégica en el mercado así como, en algunos casos, el desarrollo de un prototipo funcional y temáticas relacionadas con la forma jurídica más apropiada, las vías de financiación y subvenciones posibles, sobre el sector y empresa a constituir.

En principio se fomenta la formación emprendedora en las carreras mencionadas, mediante una adecuada plataforma donde se aplican las metodologías planteadas en la propuesta y se canaliza el conocimiento mediante procedimientos adaptados a las exigencias actuales del mercado.

Para finalizar, se espera que dichas acciones estimulen el espíritu emprendedor en el ámbito académico-científico y tecnológico y fortalezcan las capacidades para la identificación y desarrollo de oportunidades de negocios de alto valor, a través de la creación de una nueva cultura empresarial y nuevas empresas con tecnología y valores propios para sobrevivir en los mercados actuales.

Todas estas situaciones forman parte de un mismo fenómeno que sólo es posible realizar si se logra un clima de emprendimiento organizado o un “ecosistema” favorable para emprender. Pretendemos que los miembros de la comunidad académica desarrollen actitudes emprendedoras y asuman los valores que impulsa el programa propuesto. El proceso de gestar una empresa es una tarea compleja y extremadamente sensible al hábitat. La presencia de un Parque Científico Tecnológico es una clara ventaja, ya que este medio se transforma en un verdadero vivero de grupos e ideas sobre nuevas tecnologías y mercados, que genera el ambiente propicio para su desarrollo sostenible.

5. Bibliografía

- ALBURQUERQUE, F. (2001): La importancia del enfoque de desarrollo económico local. En A. Vázquez Barquero y O. Modery (Eds.), *Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local*. Homo Sapiens: Rosario, Argentina.
- ATORRESI, P.; CASTILLO, V.; FEDERICO, J.; KANTIS, H; RIVAS, D.; BRIZUELA, S. y ROTONDO, S. (2009): Las nuevas empresas con alto crecimiento del empleo en Argentina. Evidencias de su importancia y principales características en la post convertibilidad. En Capelleras Segura, J. y Kantis, H. (Eds.), *Nuevas empresas en América Latina: factores que favorecen su rápido crecimiento*. Cap. 3. Universidad de Barcelona y Universidad Nacional de General Sarmiento.
- BERRA, S. (2003): La educación en entrepreneurship en la Argentina en las carreras de grado. Tesis de graduación de la Licenciatura en Administración de Empresas. Universidad de San Andrés, Victoria, Buenos Aires, Argentina.
- BURKE, A.; FITZROY, F. y NOLAN, M. (2002): Self-employment wealth and job creation: The roles of gender, non-pecuniary motivation and entrepreneurial ability. *Small Business Economics*, 19: 255-270.
- CAMACHO PICO, J. (1998): Incubadoras o viveros de empresas de base tecnológica: La reciente experiencia Europea como referencia para las actuales y futuras iniciativas Latinoamericanas. *Ponencia presentada al XII Congreso Latinoamericano sobre espíritu empresarial*, Costa Rica.
- D'ANNUNZIO, C. y RÁBAGO, P. (2002): Génesis empresarial: aspectos generales y factores de formación. *Centro de Publicaciones Universidad Nacional del Litoral*, Santa Fe, Argentina, Septiembre, Vol1: 425-448.
- D'ANNUNZIO, C.; RÁBAGO, L. y REARTE, A. (2002): El proceso de creación de empresas desde la óptica de las actividades iniciales. *Información Tecnológica*, La Serena, Chile, ISSN 0716-8756, Vol. 13, N° 1: 147-151.
- D'ANNUNZIO, C., MOYANO, R. y RÁBAGO, P. (2003): Una mirada a los programas universitarios en creación de empresas en la Provincia de Buenos Aires. *Anales de la Primera Jornada Emprendedora: La creación de empresas en el marco del desarrollo local*. Edición Facultad de Ciencias Económicas, UNICEN, Marzo, pp. 4/13.
- DOLABELLA, F. (2005): *Taller del emprendedor*. HomoSapiens Ediciones, Argentina.
- ESCORSA CASTELLS, P. y VALLS PASOLA, J. (1998): Tecnología e innovación en la empresa. *Dirección y gestión*, Universidad Politécnica de Catalunya, Colección Politext, 65.
- FIRESTIEN R. (1996): La creatividad y el espíritu emprendedor. Boletín noticias del Programa PRONUEVO, Santiago de Chile, Informativo N° 10, septiembre-noviembre.
- GARÓFOLI, G. (1994): *Modelli locali di sviluppo*. 2ª ed. Milán: Franco Angeli, Italia.
- GENNERO DE REARTE A., LISERAS N., BALTAR F. y GRAÑA F. (2004): Creación de empresas por graduados universitarios. Ponencia, *Segunda Jornada Emprendedora*, Facultad de Ciencias Económicas, UNICEN, Tandil, Argentina.
- GENNERO DE REARTE A., LISERAS N., GRAÑA F. y BALTAR F. (2006): Los graduados universitarios y la generación de emprendimientos

- innovadores, *Jornadas de Difusión de la Investigación en Economía*, Octubre, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- KANTIS, H. (2003): Estudio en el área de desarrollo empresarial en la República Argentina: La creación de empresas en Argentina y su entorno institucional. *Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)-UNGS*.
- KRUEGER, N. (2003): *The cognitive psychology of entrepreneurship*. En Z. Acs, y D. Audretsch (Eds.): *Handbook of Entrepreneurship Research*. Kluwer Academic Publishers.
- LEÓN, G. (2000): La creación de empresas de base tecnológica desde el sistema público. *Boletín SEBBM*, nº 128, mayo.
- MILLER, W. (2000): El "hábitat" para el emprendimiento. <http://www.ceo.cl/newtenberg/609/article-6178.html>
- MORCILLO, P. y CUBÉIRO, S. (1998): La dirección y gestión por Competencias, *Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA)*.
- PÉREZ, C. (2001): Cambio tecnológico y aportes de desarrollo como blanco móvil, *Revista CEPAL*, Nro. 75 diciembre, pp. 115-136.
- PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (2003); Anexo II, *Gabinete Científico-Tecnológico (GACTEC)*, Argentina.
- POSTIGO, S. y TAMBORÍN, F. (2002): Entrepreneurship education in Argentina: the case of San Andrés University, Mimeo, *UDESA*, Bs. As.
- SECRETARÍA DE LA INDUSTRIA, COMERCIO Y PyME (2004): *Foro de Software y Servicios Informáticos*. Libro azul y blanco: Plan Estratégico de SSI 2004-2014 – Plan de acción 2004-2007. Ministerio de Economía y Producción: Buenos Aires, Argentina.
- SÁNCHEZ PALOMINA, A. (1999): El psicopedagogo y la atención a las necesidades educativas especiales. En Fernández Sierra, J. (coord.), *Acción psicopedagógica en Educación Secundaria: reorientando la orientación*, Málaga, Aljive, Pp 171-198.
- SHAPERO, A. (1984): The entrepreneurial event. En Kent C. (Ed.), *The environment for entrepreneurship*, Cap. 2. Lexington Books, Lexington, MA.
- SOLE PARELLADA, F. (2003): Mecanismos de creación de empresas desde la universidad. En Katrin Simón Elorz (coord.), *La creación de empresas de base tecnológica: una experiencia práctica*, KEN Impresión: Graphycems.
- TAMAYO, M. (2003): *La experiencia mexicana en el desarrollo del proyecto de formación profesional basada en competencias laborales*. Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional. Biblioteca Digital de la OEI. <http://www.oei.org.co/iberfop/tamayo/index.htm>.
- VARELA R. (2001): *Innovación empresarial, arte y ciencia en la creación de empresa*, Editorial Prentice Hall.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1993): *Política económica local*, Pirámide Madrid.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1999): *Desarrollo, redes e innovación*. Madrid.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (2005): *Las nuevas fuerzas del desarrollo*, Antoni Bosch, Editor .
- VERSINO, M. (2000): Las incubadoras universitarias de empresas en la Argentina: Reflexiones a partir de algunas experiencias recientes. *Revista Redes*, Buenos Aires. Vol. VII. Número 15.
- VÉSPER, R. (2004): Unfinished business (entrepreneurship) of the twentieth century. En Welsch, H. *Entrepreneurship: The way ahead*, New York, Routledge.

TERCERA PARTE

CONFORMACIÓN Y DESARROLLO DE CLUSTERS TECNOLÓGICOS

Capítulo 4

Pilares para la conformación inicial de clusters tecnológicos: el caso del Polo Informático de Tandil

Guillermo E. Dabós

1. Clusters en la economía del conocimiento

En los últimos años, la literatura sobre políticas públicas y administración ha prestado especial atención a la conformación y desarrollo de *clusters* o conglomerados de empresas basadas en el conocimiento como herramienta fundamental para el desarrollo local y regional (Florida, 1995, 2002; Koepp, 2002; Porter, 2000; Saxenian, 1994). Los *clusters* representan una concentración geográficamente delimitada de empresas y otras instituciones interconectadas alrededor de un determinado sector de actividad o cadena de valor (Porter, 1998). La importancia de los *clusters* radica en su capacidad para favorecer sinergias e intercambios productivos entre las empresas e instituciones que lo integran, facilitando el acceso y uso compartido de recursos e infraestructura especializada, el desarrollo de sólidos mercados laborales y otros servicios comunes, y en definitiva, la implementación de acciones conjuntas tendientes a incrementar la competitividad de todos y cada uno de los actores partícipes. Asimismo, los *clusters* suelen impactar positivamente en términos de creación de empresas innovadoras, de vinculación con centros de investigación y desarrollo, y de revitalización de otros sectores de actividad existentes en la región.

Más allá de que muchos expertos sostenían que el proceso de globalización traería aparejado el fin de las diferencias geográficas (dada la fluidez con la que empezaban a moverse determinados factores de producción en la economía global), los *clusters* regionales se constituyen cada vez más en instrumentos esenciales para la integración de capacidades estratégicas y la generación de ventajas competi-

tivas sostenibles. La proximidad geográfica y cultural les provee a las empresas e instituciones una mejor información, relaciones más estrechas y fluidas, y otras ventajas que difícilmente puedan alcanzar aquellos competidores que operan de forma aislada o localizados fuera de un *cluster*. Esto implica que la localización geográfica sigue jugando un papel fundamental en la economía actual. Sin embargo, lo que ha cambiado, con relación a la vieja economía de producción masiva, son los pilares que sustentan la conformación y desarrollo de un *cluster* regional. Ya no se trata de tener un acceso privilegiado a las fuentes de materia prima o un menor costo de mano de obra, sino de desarrollar una serie de capacidades mucho más dinámicas que permitan generar y aplicar en forma sistemática nuevos conocimientos al proceso productivo (Florida, 1995).

En esta nueva economía, que muchos han caracterizado como “sociedad o economía del conocimiento”, el conocimiento adquiere una importancia determinante como factor clave para el desarrollo productivo y la integración socioeconómica. En este contexto, los *clusters* mejoran la estructura competitiva de una región actuando como repositorios de conocimiento especializado, favoreciendo el intercambio de ideas, y convirtiéndose en nodos centrales para el aprendizaje y la innovación. La interacción y la cooperación empresarial que caracterizan la dinámica de los *clusters* regionales no sólo facilitan el acceso al conocimiento codificado o explícito existente dentro de un determinado sector de actividad o cadena de valor, sino también, y fundamentalmente, ayudan a desarrollar vínculos estrechos o capital social en sus tres dimensiones: estructural –tipo y naturaleza del vínculo–, cognitiva –desarrollo de lenguaje y códigos comunes– y relacional –relaciones basadas en la confianza e identificación mutua– (Nahapiet y Ghoshal, 1998). Investigaciones realizadas en sectores de alta tecnología nos confirman que estas tres dimensiones del capital social son esenciales para generar, transferir y adoptar conocimiento de carácter complejo, tácito, o no codificado que resulta clave para la innovación y la generación de ventajas competitivas sostenibles (Almeida y Kogut, 1999; Nonaka y Takeuchi, 1995; Sorenson y Audia, 2000). Es en este terreno donde los *clusters* materializan su aporte más sustantivo.

Existen además otros dos fenómenos estrechamente vinculados al surgimiento de la economía del conocimiento que ayudan a entender la conformación de *clusters* regionales de base tecnológica y su potencial de desarrollo. El primero se conoce como teoría de pequeños mundos (*small worlds theory*) y describe la estructura típicamente fragmentada tanto de la competición empresarial como del desarrollo de capacidades tecnológicas (Hargadon, 2002; Watts, 1999). Las empresas, los grupos de trabajo, e inclusive los institutos de investigación desarrollan capacidades y conocimiento especializado en ámbitos acotados de interacción, generalmente definidos alrededor de un dominio, núcleo o *core* de actividad disciplinaria. En forma natural, este modelo tiende a generar estructuras o pequeños mundos de interacción social muy densamente conectados hacia su interior, pero escasamente vinculados con otras estructuras externas que operan fuera de dicho dominio o núcleo disciplinario.

Si bien, por un lado, esto facilita la comunicación y el desarrollo de capacidades tecnológicas dentro de áreas disciplinarias muy especializadas; por el otro, dificulta la integración de conocimiento y el desarrollo de propuestas interdisciplinarias que permitan dar respuesta efectiva a las complejas demandas que plantea la sociedad actual. Al mismo tiempo, la investigación empírica nos demuestra que las mayores oportunidades para el desarrollo de nuevos emprendimientos y la innovación productiva surgen de los vacíos o zonas inexploradas que subyacen entre dichas estructuras fragmentadas o pequeños mundos de interacción (Burt, 1992; DiMaggio, 1992; Hargadon, 2002, 2003). Al establecer condiciones propicias para estimular las sinergias e intercambios productivos entre las empresas e instituciones que lo integran, los *clusters* regionales facilitan la exploración de nuevas oportunidades de negocios y, eventualmente, su posterior concreción.

El segundo fenómeno se refiere al cambio sustancial en los modelos que gobiernan los procesos de innovación en sectores de alta tecnología. En forma creciente, las empresas están adoptando modelos de innovación abierta (*open innovation*) en contraposición a los modelos propietarios, más tradicionales, de innovación cerrada (*closed innovation*) que predominaron casi con exclusividad durante el

Siglo XX. Entonces, las empresas procuraban desarrollar innovaciones que les aseguraran el liderazgo en la industria a partir de grandes inversiones en investigación y desarrollo (Penrose, 1995). Para ello, se montaba una gran infraestructura de laboratorios, típicamente poblados por científicos graduados de prestigiosas universidades que tenían la capacidad de anticiparse al mercado y diseñar las nuevas líneas de productos y servicios que afianzaban el posicionamiento de la empresa. Todo esto ocurría en secreto dentro de las paredes de la propia empresa, con escasa o nula difusión de los avances o desarrollos tecnológicos logrados hasta tanto éstos no pudieran protegerse por medio de patentes u otros derechos sobre la propiedad intelectual.

Sin embargo, en la actualidad, la complejidad del conocimiento como factor de producción torna cada vez menos viables a los desarrollos sustentados exclusivamente en la inversión interna que cualquier empresa pueda realizar en investigación y desarrollo. En contraposición, la creciente complejidad del conocimiento hace cada vez más necesaria la participación de la empresa en redes de aprendizaje e innovación, conjuntamente con otras empresas, universidades y/o centros de investigación (Chesbrough, 2003; Florida 2002). En este contexto, resulta imperioso reconocer que la inversión externa en investigación y desarrollo puede aportar un valor significativo a los productos y servicios de una empresa, aún cuando esto implique la necesidad de fijar pautas para la distribución de los beneficios resultantes de una patente o propiedad intelectual compartida. Los *clusters*, al establecer patrones de cooperación forjados sobre la base de relaciones estrechas, códigos comunes, confianza e identificación mutua, facilitan el proceso de integración empresarial en redes de aprendizaje y la adopción efectiva de modelos abiertos de innovación.

Los *clusters* regionales en sectores de alta tecnología y, muy particularmente, en el sector de software y servicios informáticos han jugado un rol fundamental en el incremento de la competitividad de muchos países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Algunos de los *clusters* tecnológicos más destacados son el *Silicon Valley* en California, el *Research Triangle Park* en Carolina del Norte, la Ruta 128 en el área de Boston, el *Silicon Fen* en Reino Unido, y

diferentes enclaves de tecnología informática en India, Irlanda e Israel, cuyo ejemplo más saliente probablemente lo constituya el polo de desarrollo de software del área de Bangalore en la India. Aún cuando estos casos no deben ser extrapolados linealmente para sostener que cualquier región o espacio geográfico se encuentra en condiciones de promover procesos similares de asociatividad empresarial y expansión tecnológica, sí podemos rescatar algunos elementos comunes a todas las experiencias de éxito que, en mayor o menor medida, posibilitan el desarrollo efectivo de un *cluster* tecnológico.

Con base en una revisión bibliográfica de la literatura empírica, los expertos destacan la existencia de siete pilares esenciales que sustentan la conformación inicial y el desarrollo de un *cluster* tecnológico: 1) universidades o centros de investigación y desarrollo de reconocido prestigio, 2) recursos humanos altamente capacitados, 3) infraestructura física adecuada, 4) cultura emprendedora y participación empresarial, 5) redes de integración institucional, 6) acceso a fuentes de financiamiento y capital de riesgo, y 7) estándares de calidad de vida. A continuación, se analiza el caso del Polo Informático de Tandil, que fuera impulsado en sus orígenes por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), y se evalúa el rol de cada uno de estos siete pilares esenciales en el proceso de conformación y desarrollo inicial de este *cluster* tecnológico.

2. El Polo Informático de Tandil

En la Argentina, en forma paralela a la creciente importancia y presencia pública que ha adquirido el sector software y servicios informáticos, se ha comenzado a hablar también acerca del desarrollo de *clusters* tecnológicos. Si bien este sector se encuentra fuertemente concentrado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, existen también concentraciones significativas de capacidades tecnológicas y empresariales en varias ciudades del interior del país como Rosario, Córdoba y Mendoza. Al mismo tiempo, existen iniciativas de ciudades o regiones de menor base poblacional que obligan a poner atención sobre el aspecto regional del desarrollo del sector. Uno de los ejemplos más concretos en este sentido lo constituye Polo Informático en la ciudad de Tandil, confor-

mado recientemente con sustento en el sólido nivel académico de la universidad local (UNICEN) en la materia y en la masa crítica de recursos humanos existente.

Desde fines del año 2003, la UNICEN impulsa la conformación y el desarrollo de *clusters* tecnológicos en áreas de actividad en donde cuenta con capacidades científico-tecnológicas ya consolidadas (entre ellos, el sector software y servicios informáticos). El objetivo consiste en generar condiciones propicias para crear, radicar o fortalecer empresas innovadoras y facilitar los procesos de transferencia de tecnologías al medio productivo. En este sentido, se procura afianzar la vinculación universidad-empresa, brindando infraestructura tecnológica y servicios compartidos en hábitats que resultan propicios para el aprovechamiento de sinergias e intercambios productivos entre miembros de la empresa y de la comunidad universitaria con capacidad de aportar sus conocimientos y habilidades en la identificación y solución de demandas concretas. Asimismo, se promueve la cultura innovadora y el espíritu emprendedor en el ámbito científico-tecnológico, facilitando las condiciones para la creación de empresas basadas en el conocimiento (*spin-offs* y *start-ups* de origen universitario).

En sus primeros cinco años de vida (2003-2008), el Polo Informático de Tandil logró atraer a más de 65 empresas nacionales, extranjeras y multinacionales al ámbito del *cluster*. Estas empresas iniciaron sus actividades locales de vinculación con la universidad y el *cluster* conforme a las distintas modalidades operativas previstas para la radicación y fortalecimiento empresarial, entre las que se destacaban: a) desarrollos tecnológicos conjuntos; b) asesorías y consultorías técnicas; c) contratación de proyectos llave en mano; d) alianzas estratégicas; e) programas de capacitación a medida; y f) contratación de pasantías institucionales.

El éxito inicial del Polo Informático de Tandil resultó en gran medida de una serie de fortalezas importantes existentes en torno a los siete pilares esenciales que surgen del análisis de la literatura empírica y que también han sustentado la conformación inicial y el desarrollo de otros *clusters* tecnológicos en el mundo. Sin embargo, no todos estos pilares adquieren la misma relevancia en el caso del Polo Informático de

Tandil. Una mirada más profunda sobre cada uno de estos pilares permite identificar las principales fortalezas que sustentaron el éxito inicial del Polo Informático de Tandil y, al mismo tiempo, permite anticipar los potenciales factores capaces de apalancar o condicionar la viabilidad futura del *cluster*.

2.1 Centros de investigación y desarrollo de reconocido prestigio

La UNICEN se caracteriza por una historia de fuerte inversión en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, y en la formación de recursos humanos para la investigación. Inicialmente, los esfuerzos se orientaron a consolidar los agrupamientos disciplinarios en las áreas más tradicionales, que ya contaban con una masa crítica de investigadores formados (por ejemplo, sanidad animal, farmacología y fisiología veterinaria, física de materiales). Sin embargo, durante los años '90 se realizaron inversiones significativas tendientes a desarrollar capacidades en aquellas áreas no tradicionales, entonces consideradas de vacancia o de menor desarrollo relativo dentro del Sistema Universitario Argentino (por ejemplo, ciencias económicas, informática, relaciones internacionales). Estas inversiones, que tuvieron un impacto muy disímil en las distintas disciplinas financiadas, lograron alcanzar algunos resultados significativos en el área de Ciencias de la Computación con el desarrollo y consolidación de dos nuevos institutos de investigación en la Facultad de Ciencias Exactas: el Instituto de Tecnología Informática Avanzada y el Instituto de Sistemas Tandil.

En gran medida, el Polo Informático de Tandil encontró en estos Institutos la base fundamental de conocimiento científico y tecnológico sobre la que se sustenta el desarrollo del *cluster*. Al mismo tiempo, la UNICEN ha realizado esfuerzos importantes para aumentar la pertinencia de las actividades científicas y tecnológicas que realizan sus Institutos de Investigación, a través de incentivos que premian el compromiso de sus investigadores con la transferencia de conocimiento y tecnología al medio productivo. Sin duda, las capacidades científicas y tecnológicas existentes en estos Institutos de Investigación se constituyeron en pilar fundamental para la conformación y desarrollo inicial del Polo Informático de Tandil.

2.2 Recursos humanos altamente capacitados

Se indicaba más arriba que el conocimiento se ha convertido en el principal factor de producción en la nueva economía. En consecuencia, gran parte del éxito de un *cluster* tecnológico, así como el de las empresas e instituciones que lo integran, está determinado por su capacidad para formar, atraer y retener el talento humano en el ámbito de la región. La calidad de la formación profesional que brinda la UNICEN en el área de Sistemas y Ciencias de la Computación ha sido reconocida por empresas líderes del país y del exterior. Docentes con altos niveles de formación académica, oferta de postgrado a nivel de maestría y doctorado en áreas sustantivas son factores que, sin dudas, facilitan la atracción de jóvenes talentos a la región.

No obstante, el desafío pasa también por retener ese talento humano altamente capacitado. Durante años, generaciones enteras de jóvenes graduados con alto potencial emigraban de Tandil, frente a la falta de oportunidades locales de desarrollo profesional, para probar mejor suerte en otras ciudades. En este sentido, la conformación y desarrollo inicial del Polo Informático ha contribuido a generar un flujo constante de oportunidades y puestos de trabajo altamente calificados que posibilita que los jóvenes graduados de la UNICEN opten cada vez más por desarrollar su carrera profesional y/o empresarial con base en la ciudad de Tandil. Al mismo tiempo, este proceso ha consolidado un dinámico mercado laboral a nivel local, que redundaba en mayor atractivo para los nuevos emprendimientos o radicaciones empresariales y ayuda a materializar un espiral virtuoso de desarrollo del *cluster*.

2.3 Infraestructura física adecuada

Contar con la infraestructura adecuada para que docentes e investigadores puedan desarrollar sus actividades científicas y tecnológicas ha sido una de las preocupaciones centrales de las políticas y programas de desarrollo institucional. A esto se le suma la necesidad de proveer condiciones propicias para la radicación de grupos de proyectos de las empresas, la incubación de empresas innovadoras de base tecnológica y las demás actividades de vinculación universidad-

empresa. El uso compartido de infraestructura y servicios comunes así como las iniciativas empresarias para construir e instalarse en el Campus Universitario han promovido ámbitos de interacción social que favorecen las sinergias y los intercambios productivos entre miembros de la empresa y la comunidad universitaria.

En este sentido, la propia Universidad, las esferas gubernamentales y las empresas asociadas han realizado inversiones significativas en equipamiento de uso compartido. Algunos de los ejemplos más destacados los constituyen las mejoras sustanciales en conectividad con base en los aportes del Ministerio de Educación de la Nación y del Gobierno de la Provincia, la construcción del *Data Center*, los laboratorios académicos de última generación donados por empresas líderes del sector y la puesta en marcha de un Centro de Gestión de Carreras para facilitar la inserción laboral de los estudiantes avanzados y jóvenes graduados en las empresas asociadas. Más allá de estos esfuerzos, existen otros aspectos relativos a la infraestructura local en materia de comunicación y transporte que dejan al *cluster* con un posicionamiento debilitado frente a otras regiones (por ejemplo, la ausencia de transporte aéreo).

2.4 Cultura emprendedora y participación empresarial

Un objetivo central del proceso de conformación inicial del Polo Informático de Tandil fue generar condiciones propicias para crear empresas innovadoras de base tecnológica (*start-ups* o *spin-offs* de origen universitario) y para radicar centros de desarrollo tecnológico de las empresas asociadas en el ámbito de la Universidad. En todos los casos, se ha intentado afianzar la vinculación universidad-empresa, acercando las demandas del medio productivo al seno de la propia Universidad y articulando las capacidades necesarias para dar respuesta efectiva a las mismas. Aún cuando se continuaron respetando todos los espacios para una investigación académica libre, la conformación inicial del Polo Informático acentuó cada vez más la necesidad imperiosa de utilizar el conocimiento disponible en la universidad como motor para el desarrollo y la integración socioeconómica regional.

En este sentido, podría afirmarse que tal vez la principal actividad emprendedora de la UNICEN no haya sido de carácter empresarial (esto es, la conformación inicial del *cluster*) sino más bien de carácter institucional, al impulsar cambios en las normas que gobiernan el comportamiento de sus investigadores dentro de un contexto altamente estructurado como el de la investigación universitaria en Argentina. Así, por ejemplo, se promovieron instrumentos de política científica y tecnológica de naturaleza horizontal (atípicos dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología), tendientes a formular propuestas multidisciplinarias que posibilitaron un abordaje integral de los problemas que plantea el entorno productivo. La experiencia demuestra que cuando la Universidad y sus miembros trabajan en forma integrada con la sociedad que los cubre, y no rehuyen de los desafíos que ésta plantea, un nuevo acuerdo social entra en juego que allana notablemente las barreras existentes para la vinculación universidad-empresa. Prueba directa de ello, son las más de 65 empresas asociadas al Polo Informático en su etapa fundacional (período 2003-2008).

Asimismo, otros mecanismos que han promovido la vinculación entre universidad y empresas provienen de las políticas impulsadas desde el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, por ejemplo, a través del lanzamiento de nuevas líneas de financiamiento destinadas a apoyar iniciativas de negocios formuladas por investigadores universitarios con vocación empresarial, que incluyen, entre otros, a los proyectos PICT *Start-ups* y los Aportes no Reembolsables (ANR) para Emprendedores.

2.5 Redes de integración institucional

Integrar un emprendimiento de esta naturaleza en el marco de los programas y proyectos priorizados por las distintas esferas institucionales en las que se desenvuelve la propia Universidad, le otorga mayor legitimidad y viabilidad futura. En este sentido, se destacan los convenios de cooperación celebrados por la UNICEN con el Honorable Senado de la Nación y su Instituto Federal de Estudios Parlamentarios (IFEP), así como también una muy activa participación en el Programa de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos de la Secretaría de Ciencia,

Tecnología e Innovación Productiva (que más adelante adquiriría rango Ministerial) y en los Foros de Competitividad de las Cadenas Productivas de la Secretaría de Industria, Comercio, y PyME. Esta última instancia de participación incluyó además la realización de un Foro Regional del sector Software y Servicios Informáticos en la ciudad de Tandil en el año 2004. También se establecieron relaciones de colaboración permanente con la Cancillería a través del área Nuevas Tecnologías de la Secretaría de Comercio y Relaciones Económicas Internacionales que facilitaron la participación del Polo Informático de Tandil y sus empresas asociadas en las distintas misiones comerciales organizadas para el sector.

A nivel provincial, la UNICEN se ha beneficiado de una relación muy estrecha con las esferas provinciales y, en particular, con la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, destacándose además la conformación de una red regional de municipios tendiente a generar instancias de agregación supra-municipal que promuevan la utilización del conocimiento disponible en la región como motor para el desarrollo local. En la esfera de las agremiaciones empresariales, es importante remarcar el rol del Polo Informático de Tandil como miembro fundador del Consejo Federal de Entidades de Software y Servicios Informáticos (CFESSI) en el año 2007, y su participación permanente en ámbitos de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI) y de la Asociación de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos (AIPyPT) de la República Argentina.

2.6 Fuentes de financiamiento y capital de riesgo

Una de las principales dificultades de los emprendedores, que inician acciones tendientes a incubar o crear empresas innovadoras de base tecnológica, consiste en el acceso al capital del riesgo y a un conjunto de capacidades críticas para abordar los dilemas asociados al crecimiento del negocio, tales como orientación estratégica, management general, desarrollo de productos, propiedad intelectual, marketing y posicionamiento comercial. El capital de riesgo (*venture capital*) constituye actualmente la alternativa para dar respuesta integral a estos dilemas, pues no sólo aporta capital bajo la forma de inversión (*equity investment*), sino que también acompaña el crecimiento de

las nuevas empresas, prestando asistencia para suplir las carencias inherentes al proceso emprendedor y actuando como un verdadero facilitador de negocios.

La ausencia de instrumentos adecuados para desarrollar un mercado local de capital de riesgo ha sido una de las principales barreras, en la Argentina, para atraer nuevas inversiones y canalizarlas hacia iniciativas de negocios resultantes de las innovaciones científicas y tecnológicas. En el año 2004, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación lanzó el Primer Foro de Capital de Riesgo en donde un grupo seleccionado de empresas innovadoras de base tecnológica presentaron sus oportunidades de negocios y sus necesidades de inversión frente a un panel conformado por inversores privados e institucionales, especialistas internacionales en capital de riesgo, emprendedores exitosos y agentes gubernamentales. Este foro se propuso como objetivo crear puentes entre los emprendedores y las redes de ángeles inversores, orientando la inversión hacia empresas innovadoras de base tecnológica radicadas en el ámbito de incubadoras, parques y polos tecnológicos. Al mismo tiempo, se comenzaron a formular una serie de instrumentos de promoción para posibilitar que las innovaciones tecnológicas desarrolladas por científicos con iniciativa empresarial se transformen en negocios concretos (aportes no reembolsables para emprendedores, fondos de capital semilla, entre otros). La UNICEN ha participado activamente en estos foros así como también en la gestación de los nuevos instrumentos de política pública, y en contadas ocasiones, ha podido articular iniciativas conjuntas con inversores privados e institucionales. No obstante, esto representa sólo un primer esfuerzo para estimular un verdadero mercado de capital de riesgo, dinámico y competitivo que, de lograr cierta sustentabilidad en el tiempo, favorecerá la concreción de nuevos emprendimientos y la conformación de una incubadora de empresas de base tecnológica en el ámbito de la UNICEN y del Polo Informático de Tandil.

2.7 Estándares de calidad de vida

Cada vez más la literatura sobre desarrollo económico local y regional reconoce a la calidad de vida como factor crucial que afecta

los patrones de localización del talento humano (Florida, 1999). No es novedad que aquellos recursos humanos más altamente calificados encuentren mayores 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 las empresas basadas en el conocimiento, cuyo mayor activo subyace en el talento humano altamente capacitado. Aquellos lugares que ofrecen altos estándares de vida, amplias posibilidades en materia de educación, que valoran la diversidad y presentan una amplia oferta de actividades recreativas y culturales (*amenities*) se posicionan de manera inmejorable para atraer y retener talento en la región (Florida, 1999, 2002). Desde este punto de vista, Tandil ha generado un atractivo importante que no deja de sorprender a empresarios, emprendedores y trabajadores altamente capacitados que visitan la ciudad con intenciones de radicarse e iniciar actividades de vinculación con la UNICEN y con el Polo Informático.

3. Conclusiones

En la nueva economía del conocimiento, los *clusters* tecnológicos se convierten en herramientas clave para el desarrollo local y la integración socioeconómica regional. Sin embargo, desentrañar los múltiples factores que inciden en la conformación y desarrollo inicial de los *clusters* tecnológicos es una tarea para nada sencilla y plagada aún de mucha incertidumbre.

Durante mis años en la universidad de *Carnegie Mellon*, localizada en la ciudad de *Pittsburgh, Pennsylvania*, pude observar cómo los más prestigiosos economistas en desarrollo regional buscaban explicar afanosamente, aunque con un marcado dejo de pesimismo, por qué *Pittsburgh*, teniendo una universidad de punta en tecnología, no lograba desencadenar espirales de desarrollo productivo a nivel local similares a los del *Silicon Valley* en California o de la Ruta 128 en Boston. En definitiva, estas dos áreas territoriales cuentan también con centros de investigación tecnológica del más alto nivel y con una excelente formación de recursos humanos (las universidades de *Stanford* y *UC Berkeley* en California y el *MIT* en Boston).

Evidentemente, contar con centros tecnológicos de excelencia es una condición necesaria para la conformación y desarrollo inicial de un *cluster* tecnológico, aunque dista de ser una condición suficiente. *Pittsburgh*, por ejemplo, lejos estaba de ofrecer mercados dinámicos de capital de riesgo e incluso escaseaban las redes de inversores ángeles. Además, su pasado histórico como líder mundial de la industria acerera aún le ocasiona una percepción generalizada de ciudad con alta polución ambiental y, por ende, con baja calidad de vida (más allá de los múltiples logros alcanzados en materia de calidad ambiental durante los últimos tiempos).

Como se señaló anteriormente, más allá del talento humano y la tecnología, otros tantos factores básicos afectan de manera significativa las posibilidades de conformar y desarrollar efectivamente un *cluster* regional de base tecnológica. Por esta misma razón, la consolidación y viabilidad futura del Polo Informático de Tandil dependerá en gran medida del conjunto de recursos y capacidades que puedan materializarse alrededor de todos y cada uno de los pilares básicos identificados en este capítulo.

4. Bibliografía

- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1999): Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45: 904-917.
- BURT, R. (1992): *Structural holes: The social structure of competition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- CHESBROUGH, H. (2003): *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- DIMAGGIO, P. (1992): Nadel's paradox revisited: Relational and cultural aspects of organizational structure. In N. Noria y R. G. Eccles (Eds.), *Networks and organization: Structure, form, and action*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- FLORIDA, R. (1995): Toward the Learning Region. *Futures*, 27: 527-536.
- FLORIDA, R. (1999): *Talent, amenities and the new economy*. Report to the Richard King Mellon Foundation, H. John III Heinz School of Public Policy and Management. Carnegie Mellon University.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- 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.

- KOEPP, R. (2002): *Clusters of creativity: Enduring lessons on innovation and entrepreneurship from Silicon Valley and Europe's Silicon Fen*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- NAHAPIET, J. y GHOSHAL, S. (1998): Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23: 242-266.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- PENROSE, E. (1995): *The theory of the growth of the firm*, third edition. Oxford, UK: Oxford University Press.
- PORTER, M. (1998): Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76, November-December: 77-90.
- PORTER, M. (2000): Location, competition an economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional advantage*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SORENSEN, O. y AUDIA, P. (2000): The social structure of entrepreneurial activity: Geographic concentration of footwear production in the United States, 1940-1989. *American Journal of Sociology*, 106: 424-462.
- WATTS, D. (1999): *Small words: The dynamics of networks between order and randomness*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Capítulo 5

La Universidad como plataforma para el desarrollo de un cluster biotecnológico: recursos y capacidades

Alfredo Rébora; Claudia D'Annunzio; Mariela Carattoli

1. Introducción

Existe suficiente consenso en la actualidad respecto del rol del conocimiento en el desarrollo de ventajas competitivas dinámicas y, al mismo tiempo, en relación al papel de redes, *clusters* y cadenas de valor como instrumentos para impulsar el progreso (Krüger, 2000). En particular, los “*clusters* tecnológicos” han demostrado ser eficaces mecanismos para generar, transferir y adoptar conocimiento que resulta cada vez más sustancial para la innovación y la generación de ventajas competitivas sostenibles (Almeida y Kogut, 1999; Nonaka y Takeuchi, 1995; Sorenson y Audia, 2000). Estos *clusters* permiten una mejor articulación de agentes relacionados con todas las actividades de la cadena de valor, potencian el establecimiento de redes de cooperación entre empresas proveedoras y clientes, centros públicos de investigación, universidades, etc.

Sin embargo, si bien existe suficiente evidencia acerca de que los *clusters* regionales en sectores de alta tecnología y, muy particularmente en áreas de aplicación transversal como la biotecnología, han jugado un rol fundamental en el incremento de la competitividad de muchos países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo, no existe una interpretación única que permita explicar los factores que favorecen el surgimiento de estos *clusters* de empresas, los mecanismos a través de los que se desarrollan y las causas de su cambio y transformación (Vázquez Barquero, 2006; Gordon y McCann, 2000).

En Argentina, en forma paralela a la creciente importancia y presencia pública que está adquiriendo la biotecnología, se ha

comenzado a hablar de *clusters* tecnológicos en el sector. Se trata de los llamados *bioclusters* o biorregiones, integrados por empresas de alta tecnología, universidades, centros públicos de investigación, empresas de capital de riesgo, de gestión de la propiedad intelectual o de transferencia de tecnología, y entidades científicas o sociales relacionadas. Son estructuras que facilitan la transferencia de tecnología a escala regional y tienen como objetivos atraer inversores, empresas multinacionales y emprendedores y desarrollar finalmente una cultura emprendedora e innovadora en la sociedad (Rubiralta y Montserrat, 2005).

El análisis de las experiencias internacionales de desarrollo de *clusters* en el sector biotecnológico, permite identificar una serie de factores o condiciones que intervienen en el proceso de conformación de bioclusters y que explican por qué la industria biotecnológica¹, como actividad económica, tiende a concentrarse geográficamente solo en algunas regiones, tal como lo demuestran experiencias como la de San Diego y San Francisco en Estados Unidos o el proyecto de Biorregiones impulsado en Alemania². En principio el recurso más importante en la industria de la biotecnología es el *conocimiento especializado*. Pero además, los científicos que poseen ese conocimiento requieren contar con información sobre un potencial mercado para los productos que pueden surgir de sus investigaciones y estar dispuestos a comercializarlos a través de una empresa de biotecnología, para que sea posible la formación de un *cluster* biotecnológico. Comercializar el conocimiento requiere adicionalmente capital de riesgo u otras formas de financiamiento, capacidades directivas y de gestión, cultura emprendedora en la sociedad en general y en las universidades en particular, y regulaciones que fomenten los procesos de creación de empresas, entre otros

1. Conjunto de compañías privadas que aplican biotecnología para desarrollar comercialmente productos viables. Típicamente la industria de la biotecnología es un input para otras industrias tales como las del cuidado médico, alimento y agricultura, procesos industriales y del cuidado del medio ambiente.

2. No se puede desconocer por ejemplo la importancia crucial que tuvo la promulgación de la Ley Bayh Dole en EEUU, en virtud de la cual las invenciones fueron asignadas a las instituciones académicas en lugar de los inventores individuales, para la generación de *clusters* biotecnológicos. De igual manera sería imposible olvidar el rol de las Políticas Públicas directas utilizadas por Alemania para impulsar el desarrollo del sector a través de las bio-regiones.

factores. Es muy difícil que todos estos factores confluyan, y esta es la causa de la concentración espacial de *clusters* de biotecnología en sólo algunas regiones (Audretsch, 2001).

Sin embargo, se considera que la biotecnología abre algunas “ventanas de oportunidades” (Pérez, 2001) en países como Argentina, donde la difusión y aplicación de estas tecnologías tendría un significado estratégico, dado que impacta sobre actividades donde el país tiene ventajas naturales, capacidades empresarias y desarrollos productivos previos de cierta relevancia (Bisang *et al.*, 2006).

Sobre esta base, y sin desconocer que no es posible identificar un modelo único de desarrollo de *clusters* en el sector, las regiones que exhiben mayor éxito parecen ser aquellas que tienen la mayor capacidad de desencadenar la comercialización de sus desarrollos científicos.

En función de las características de la industria biotecnológica, las universidades e instituciones de investigación asumen un rol protagónico en los procesos de formación y desarrollo de *clusters* biotecnológicos. Ellas se encuentran actualmente frente al desafío de asumir, además de las que han sido tradicionalmente consideradas sus funciones básicas, tal como la generación y transmisión de conocimientos, un papel activo en la sociedad a través de la comercialización de sus investigaciones y descubrimientos científicos (Argyres y Liebeskind, 1997). Esta “orientación emprendedora” de la Universidad (Etzkowitz, 1998) está demostrando ser clave para el desarrollo económico regional. Concretamente, es una necesidad cada vez mayor para las universidades difundir el conocimiento generado, más allá de los límites de la propia comunidad académica (O’Shea *et al.*, 2005).

Este nuevo rol demanda también el despliegue de nuevas habilidades y prácticas de parte de las Universidades: habilidades de investigación y desarrollo tecnológico, administración de la propiedad intelectual, fomento de una cultura emprendedora, determinación del valor comercial de ciertas tecnologías, capacidad de transferencia de tecnología, generación de espacios para la creación de empresas, y otras, que les permitan relacionarse con las empresas, generando

nuevos y mejores mecanismos de intercambio de conocimiento desde las universidades al tejido productivo y desde el sector productivo a las universidades (Arechavala, 2005).

La forma en que cada Universidad resuelve estos temas, impacta en sus resultados de transferencia. En este sentido, Penrose (1959) fue la primera en formular la idea de que las organizaciones podían ser entendidas como un conjunto de recursos, capacidades y aptitudes centrales heterogéneos, siendo precisamente la heterogeneidad, no la homogeneidad de los recursos, lo que da a cada organización su carácter singular (Lockett, 2001).

La perspectiva adoptada en este capítulo, basada en los recursos y capacidades, centra su atención en el funcionamiento interno de una organización, dejando fuera de su alcance el análisis detallado de los factores de entorno que también impactan significativamente sobre la capacidad de innovación académica. Nuestro caso de estudio concreto es el Parque Científico Tecnológico de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), que en forma creciente durante los últimos años, ha priorizado programas y proyectos estratégicos tendientes al desarrollo local y regional a través de políticas activas de vinculación con las distintas esferas del gobierno, los sectores de la producción y la comunidad en general. Uno de estos proyectos estratégicos derivó en la conformación y el desarrollo, en el ámbito de la Universidad, de este Parque cuyo propósito es promover la innovación productiva y la creación, radicación y/o fortalecimiento de empresas de base tecnológica.

En tal sentido, el trabajo pretende dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuenta la UNICEN con recursos, capacidades institucionales y condiciones endógenas similares a aquellas que la experiencia internacional indica como favorable para el desarrollo de un cluster biotecnológico?

Para relevar, identificar y analizar, en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN la presencia o ausencia de los factores,

recursos y capacidades que aparecen en la experiencia internacional como potencialmente claves para participar como actores protagónicos en el desarrollo de *clusters* biotecnológicos, se utilizaron, complementariamente a fuentes de datos secundarias, entrevistas semi-estructuradas a Jefes de Departamento y Directores de Proyecto de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN, por su vinculación directa a la temática biotecnológica y por ser la unidad académica referente en la constitución del Polo Agro Industrial del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN.

Luego de la presente introducción se presenta, en el segundo apartado, el marco conceptual que pretende sintetizar el estado del arte en materia de *clusters* -en particular en el sector biotecnológico- e identificar, a partir de la experiencia internacional, los principales factores que parecen facilitar u obstaculizar su desarrollo. El análisis se centra fundamentalmente en las condiciones endógenas de las instituciones que han impulsado la formación y desarrollo de proyectos innovadores en el área de Biotecnología, sin dejar de mencionar otros factores que podríamos denominar “exógenos” o de entorno, que han sido relevantes en el desarrollo de la industria biotecnológica a nivel internacional. En el tercer apartado, se detalla el diseño metodológico utilizado para esta investigación. Finalmente, en el cuarto apartado, se presentan los resultados obtenidos y, en el quinto y último apartado, las conclusiones y comentarios finales.

2. Marco teórico

Desde sus comienzos en la década del 70, la biotecnología ha revolucionado los procesos productivos de distintos sectores: agroalimentos, salud, energía, medioambiente e industria en general, resultando una opción interesante para muchos hacedores de política, la promoción *bioclusters* o biorregiones.

Se trata de regiones caracterizadas por un alto valor innovador, que adquieren a través de la coordinación y colaboración entre empresas de alta tecnología, universidades, centros públicos de investigación, hospitales, empresas de capital de riesgo, de gestión de la propiedad

intelectual o de transferencia de tecnología y entidades científicas relacionadas. Son estructuras organizativas que facilitan la transferencia de tecnología a escala regional, y tienen como principal objetivo atraer inversores, empresas multinacionales, emprendedores para desarrollar una cultura emprendedora e innovadora en la sociedad (Rubiralta y Montserrat, 2005).

Para entender mejor la relevancia de los bioclusters en términos de impulso a la innovación y el desarrollo regional, en los párrafos que siguen discutiremos por un lado el concepto de *cluster* y por otro el de biotecnología. Luego buscaremos entender cuáles son los factores que han impulsado *clusters* exitosos en biotecnología en el mundo y, en particular, el rol que han tenido las universidades en su desarrollo.

2.1. Clusters

El hecho de que las nuevas condiciones exigen a las empresas, particularmente a las PyME, especializarse e integrarse en un contexto social y económico que favorezca el crecimiento colectivo como forma de sobrevivir (Bianchi, 1993), ha llevado a que el concepto de *cluster* de empresas basadas en conocimiento, ganara protagonismo en los últimos quince o veinte años no sólo en la bibliografía económica sino en el diseño de políticas de competitividad. (Florida, 1995; Porter, 1998, 2000; Saxenian, 1994). En ello influyó la aparición o desarrollo, desde mediados de los años 80, de corrientes económicas como la economía de la innovación con sus aportes en relación a los sistemas nacionales, regionales y sectoriales de innovación y la geografía económica e industrial, especialmente la corriente neommarshalliana de los distritos industriales. También nuevas teorías dentro de la economía tradicional, como la teoría del crecimiento económico y del comercio internacional, y la organización industrial, con las teorías de costos de transacción, teoría de la firma y teoría de los recursos.

Un primer acercamiento a la noción de *cluster* es realizada por Alfred Marshall en 1890, a partir del estudio de los distritos industriales en la Inglaterra de fines del siglo XIX. En su libro *Principles of economics* (1920), señala que la aglomeración de firmas involucradas en activi-

dades similares o relacionadas, genera un conjunto de economías externas localizadas que reducen los costos para los productores que forman parte de los *clusters* (Schmitz y Navdi, 1999). Esta noción fue posteriormente desarrollada por diversos economistas, entre ellos Schumpeter, quien retoma el tema en la década del 30 para definir las agrupaciones empresariales y estudiar los procesos de crecimiento y desarrollo económico experimentados por EEUU a fines de 1910; y también por Krugman (1995) quien reconoce la naturaleza local del crecimiento económico y se pregunta por qué las empresas tienden a aglomerarse geográficamente. Sin embargo, es a partir de Porter (1990) que el término *cluster* fue acuñado para designar a las concentraciones geográficas de empresas de similar especialización –y sus instituciones conexas– en donde la dinámica e interacción del conjunto ayudan a explicar el aumento de la eficiencia y productividad y, por ende, la competitividad, de las empresas. Según Porter (2000) la presencia de estas concentraciones afecta la forma de competir, al aumentar la productividad de las empresas radicadas en la zona, imponer el rumbo y ritmo de la innovación y estimular la formación de nuevas empresas, lo cual expande y fortalece al *cluster*.

Desde entonces, el término *cluster* ha sido utilizado con múltiples significados en diferentes trabajos. A manera de ejemplo, para la OCDE este concepto no resulta aplicable cuando las empresas pertenecen al mismo sector, aún cuando existan actividades de cooperación para ciertas actividades. Argumentan que el concepto de *cluster* va más allá de las simples redes horizontales en que las empresas, operando en el mismo mercado de productos finales y perteneciendo al mismo grupo industrial, cooperan en ciertas áreas, y entienden al *cluster* como una red trans-sectorial (vertical y lateral) que comprende empresas e instituciones complementarias, concentradas geográficamente, especializadas en un específico lazo o base de conocimiento en la cadena de valor.

La estructura de un *cluster* varía dependiendo de su especialización, pero la mayoría está compuesto por clientes, proveedores de insumos, proveedores de servicio, de infraestructura especializada o maquinarias, instituciones financieras, universidades, instituciones que ofrecen capacitación o apoyo técnico y laboratorios de investiga-

ción. La relación entre los actores que lo componen puede estar basada en un vínculo comercial, es decir, en un intercambio de productos, o en un vínculo de tecnología/conocimiento/innovación. Los primeros hacen referencia a empresas o sectores que conforman una cadena de producción o valor añadido. Los segundos hacen referencia a empresas o sectores que cooperan en el proceso de difusión de innovaciones tales como nuevas tecnologías o productos (Arancegui, 2003).

La principal explicación dada por la bibliografía económica a la existencia de los *clusters*, se centra en las llamadas economías de aglomeración. Esto supone por el lado de la oferta, que la concentración espacial de actividades da lugar a un desarrollo de mano de obra, proveedores, infraestructuras e instituciones especializadas, que resultan más accesibles para las empresas que se ubican en el *cluster* (Marshall 1963, Krugman 1995). Por el lado de la demanda, la reducción de los costos de búsqueda por parte de clientes y las externalidades informativas sobre las tendencias del mercado, se encuentran entre los principales argumentos a favor de la conformación de *clusters* (Swann y Prevezer, 1998). Más allá de las externalidades, hay que mencionar que la dinámica del *cluster* facilita la realización de acuerdos conscientes de cooperación que permiten explotar complementariedades y economías de escala y alcance, dando lugar a la acción colectiva. Schmitz (1995) reúne en el concepto de *eficiencia colectiva*, los beneficios que surgen tanto de las externalidades como de las acciones conjuntas y que permiten explicar las mejoras de competitividad y la mayor capacidad para llevar adelante procesos de *upgrading* por parte de las empresas que operan en un cluster (Pietrobelli y Rabellotti, 2004).

Cómo se observa, el enfoque de *cluster* ha dejado en evidencia la necesidad de tomar en cuenta aspectos que no eran considerados en el análisis tradicional, como la importancia del territorio y de las externalidades que genera la concentración geográfica de actividades, los vínculos y la cooperación que van más allá de lo sectorial y que con frecuencia no están basados en relaciones de mercado, la idea de que las empresas y sectores forman parte de un sistema que los condiciona, y el hecho de que en ese sistema las restantes organizaciones e instituciones juegan un rol clave. Esto ha hecho que se planteen nuevos fundamentos y vinculados a

ellos, nuevas respuestas de política industrial (Arancegui, 2003).

En función de las implicancias favorables de los *clusters* en el aumento de la competitividad de las empresas y el crecimiento económico (por ejemplo, Porter, 1990; Ferraro, 2000; Pietrobelli y Olarte, 2002; Pietrobelli y Rabello, 2004), su importancia como objeto de política de competitividad y de desarrollo local ha ganado un lugar en la agenda política de los últimos años. Las políticas de *clusters* permiten a los gobiernos introducir políticas públicas innovadoras, eficientes y con efectos positivos de derrame sobre el tejido institucional y tecnológico y, en especial, para los países en desarrollo, pueden contribuir a enfrentar los múltiples desafíos a los que se ven expuestos, que involucran no sólo el crecimiento económico sino también el desarrollo tecnológico, la ampliación de sus capacidades empresariales y productivas, la inserción internacional y el desarrollo social.

Sin embargo, es necesario que estas políticas se diseñen en términos estratégicos, sobre la base de características productivas y condicionantes locales específicos, dotaciones de recursos naturales y humanos disponibles, condiciones culturales, sociales e institucionales propias, evitando la copia de modelos de éxito tomados de otros países con condiciones diferentes.

2.2. Biotecnología

Dada la naturaleza pluridisciplinar de la Biotecnología, que aplica conocimientos procedentes de distintas áreas de las ciencias y las ingenierías y por su carácter de tecnología horizontal, ya que se aplica a sectores económicos tan diversos como la Salud, la Industria, la Agricultura y Alimentación, la Protección del Medio Ambiente o el Sector Energético, entre otros, existen múltiples interpretaciones en torno a su definición. En especial, hay que tener en cuenta el impulso que ha tenido en los últimos años la biotecnología y con ello, la difusión de otros términos como biotecnología de avanzada, biotecnología moderna, biotecnología recombinante o tecnología del ADN recombinante, ingeniería genética, etc.

Con la finalidad de proporcionar un marco común de entendimiento, el trabajo adopta la definición del concepto de biotecnología

propuesta por la OCDE en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), por ser la definición más ampliamente conocida y aceptada por la mayor parte de países. Esta define la biotecnología como: “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”.

En su evolución es posible reconocer dos etapas de desarrollo: a) la biotecnología convencional, donde los procesos biológicos no son manipulados a nivel molecular y la ingeniería empleada es básicamente de fermentaciones convencionales, y b) la biotecnología moderna, en la cual los procesos biológicos son manipulados en los niveles celulares y principalmente moleculares.

En otro sentido, la biotecnología puede ser diferenciada de acuerdo al campo de aplicación, en dos grandes áreas: a) biotecnología en salud humana y b) biotecnología agropecuaria. Esta última con tres sub-áreas: 1) biotecnología animal, 2) biotecnología agroindustrial, y 3) biotecnología ambiental (Rodríguez Kukli, 2003).

Por su parte, al referirnos a la *industria de la biotecnología* nos referimos a un conjunto de empresas privadas que aplican biotecnología para desarrollar comercialmente productos viables. Como actividad económica, está compuesta por cinco actores claves: a) universidades, b) investigadores y empresarios innovadores, c) medianas o pequeñas empresas productoras de insumos, d) grandes empresas agroquímicas, semilleros o compañías farmacéuticas y e) sector público (gobierno), (Muñoz, 1997). Su desarrollo tiene lugar en un acotado grupo de países (y empresas) avanzados, en el marco de un proceso que abre ventanas de oportunidades (Bisang *et al.*, 2009).

Los primeros avances de la biotecnología se desarrollaron en grandes universidades norteamericanas y europeas, que más allá de los avances privados en ciencia básica, operaron a modo de desarrolladores iniciales del proceso a partir de investigaciones claramente orientadas por aplicaciones comerciales (Bisang *et al.*, 2006). En estos países, la biotecnología ha ganado una importancia estratégica como

parte integral de las políticas para mejorar el desarrollo económico y la calidad de vida de la población. El fuerte avance tecnológico, está respaldado por garantías establecidas para los investigadores, llevadas a cabo por medio de la planeación de políticas y leyes que protegen la propiedad intelectual, mediante un riguroso sistema de registro de patentes (Jaffé y Infante, 1996).

La industria de la biotecnología es una nueva industria basada en el conocimiento, y en los mencionados países, especialmente en Estados Unidos, fue generada en sus comienzos predominantemente por pequeñas empresas fundadas por científicos pertenecientes a prestigiosas Universidades de la costa este y oeste de California (algunos casos son Cetus, Genentech, Biogen e Hybritech). La menor escala relativa de gran parte de las primeras empresas de biotecnología se relaciona con diseconomías de escala propias de “procesos burocráticos que inhiben la actividad innovadora y la velocidad con las cuales las nuevas invenciones se mueven a través del sistema corporativo hacia el mercado” (Link y Rees, 1990). Sin embargo, el comando de las redes de producción biotecnológicas está hoy en día en manos de un pequeño conjunto de empresas multinacionales que concentran parte del negocio aguas abajo de los productos de base biotecnológica (Bisang *et al.*, 2006).

En la región de Latinoamérica y el Caribe, en la década de los 90, la biotecnología ha experimentado avances importantes a nivel comercial principalmente en el sector agrícola, pero también en las áreas de la industria farmacéutica, la química y la de alimentos. La aparición de la biotecnología aplicada a diversas actividades productivas impacta sobre los senderos previos de desarrollo de los países latinoamericanos. Las posibilidades que brinda la biotecnología (en particular a las empresas) de captar rentas adicionales, estimula la formación de alianzas público-privadas a nivel científico, tecnológico y productivo.

Si se compara con otras regiones del mundo se puede apreciar que el desarrollo empresarial en biotecnología fue más lento y se inicia recién a finales de los 80. Es necesario destacar que Brasil, Argentina, Cuba y México, que son los países con mayor capacidad universitaria en investigación, han mostrado, a su vez, el mayor progreso en la aplicación

de biotecnología en el sector empresarial. Según Diamante y otros (2001), el desarrollo lento de la Biotecnología en América Latina está vinculado a la falta de una masa crítica de científicos y expertos relacionados con el sector, fallas en la legislación referida a protección de la propiedad intelectual y patente, dificultades para establecer vínculos entre la universidad y la industria y especialmente una política presupuestaria insuficiente.

En Argentina, el predominio de actividades relativamente intensivas en el uso de sus recursos naturales plantea un escenario favorable para la biotecnología y la genética, que se presentan como instrumentos indispensables para lograr el gradual enriquecimiento de nuestras ventajas comparativas naturales en áreas como las industrias de la alimentación, el sector farmacéutico, las cuestiones relacionadas con la protección ambiental, entre otros. La difusión y aplicación de estas técnicas tendrían un significado particular dado que impactarían sobre actividades donde el país tiene ventajas naturales, capacidades empresarias y desarrollos productivos previos de cierta envergadura (Bisang *et al.*, 2006).

Las experiencias internacionales de desarrollo de *cluster* de biotecnología permiten deducir que la industria biotecnológica se concentra geográficamente en algunas regiones. Existen algunas razones importantes que explican este fenómeno. Una de ellas es que el insumo más importante en la industria de la biotecnología es el conocimiento especializado. En la mayoría de los casos, solamente algunos científicos tienen el potencial de adquirir este conocimiento. Además, como ya ha sido manifestado, para que este conocimiento se traduzca en un producto comercializable, los científicos deben contar con información sobre un potencial mercado para los productos que puedan surgir de sus investigaciones y estar dispuestos a comercializar ese conocimiento con una empresa de biotecnología. Comercializar requiere capital de riesgo para iniciar el negocio, así como capacidades directivas. Asimismo, que todos estos factores se den en forma simultánea sólo ha sido posible en pocas regiones.

En el apartado que sigue nos concentramos en analizar cuáles han sido los factores que han impulsado la creación de estos *clusters* en el mundo.

2.3. Factores que impulsan la creación de clusters en Biotecnología según la experiencia internacional

En esta sección se presenta una síntesis de los factores que han contribuido al desarrollo de *clusters* biotecnológicos en diferentes regiones del mundo, realizada en base a un trabajo previo (Rébora *et al.*, 2007).

La complejidad de la industria biotecnológica, y las diferencias culturales, políticas y productivas entre regiones y países, hace muy difícil identificar un modelo único de desarrollo de *clusters* en el sector. Sin embargo el análisis de las experiencias internacionales permite identificar un conjunto de factores que han actuado como facilitadores de los procesos de desarrollo de *clusters* de biotecnología.

Las regiones que exhiben el mayor éxito parecen ser aquellas que tienen mayor capacidad de desencadenar la comercialización potencial de las investigaciones realizadas por sus científicos. Así, generar un *cluster* regional exitoso, requiere como condición necesaria la existencia del talento científico de clase mundial; sin embargo, no es una condición suficiente. Otros factores complementarios también deben estar presentes para traducir ese conocimiento en un producto que puede ser comercializado en el mercado (Audretsch, 2001).

De hecho, la plena captación de la renta tecnológica y productiva requiere no sólo del dominio tecnológico, sino fundamentalmente del control productivo, las capacidades para dar respuesta a las regulaciones y el manejo de los canales comerciales del producto hasta llegar al consumidor. En esta perspectiva el control tecnológico en los desarrollos iniciales si bien es la llave de entrada al negocio opera sólo a modo de condición necesaria para captar rentas; las condiciones suficientes, se asocian con el control de las restantes etapas (Bisang *et al.*, 2006).

Por ejemplo, se reconoce extensamente en la bibliografía de referencia que, en Estados Unidos, una combinación de factores hicieron posible a las pequeñas empresas aprovechar las oportunidades generadas por la biotecnología; en cambio, en Europa (aunque en un grado inferior en Reino Unido), muchos de estos factores no estaban disponibles, esto explica por qué el desarrollo de la biotecnología fuera más lento.

Es interesante observar que, en casi todos los casos analizados, las empresas de biotecnología se han creado formando *clusters*, polos, o biorregiones como Bay Area de San Francisco (EE.UU.), Québec (Canadá) y Cambridge (Reino Unido). Estas agrupaciones inicialmente muy localizadas, están dando lugar a agrupaciones más complejas como el conjunto de 25 biorregiones en Alemania o la creación de estructuras internacionales como el BioValley integrado por Francia, Suiza y Alemania.

A continuación se presenta un cuadro que pretende sintetizar, a partir del análisis de las experiencias internacionales, el conjunto de factores y condiciones que impulsaron o condicionaron el desarrollo de la industria de biotecnología en algunos países que actualmente son los que presentan mayor desarrollo de la biotecnología en el mundo:

Cuadro 1. Factores que facilitaron el desarrollo de biotecnología según país.

	EEUU	Reino Unido	Alemania	Francia	Canadá	Finlandia
• Políticas públicas nacionales o regionales de apoyo al sector	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Leyes de patente y protección de los derechos de propiedad intelectual	✓	✓		✓		
• Clima propicio de financiación privada	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Solidez de la base tecnológica e industrial	✓	✓	✓	✓		
• Cantidad y calidad de la base científica local	✓	✓			✓	
• Cultura y espíritu emprendedor	✓					
• Mecanismos eficientes de transferencia de conocimiento y redes	✓	✓	✓		✓	✓

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar, dentro de los factores identificados algunos se encuentran vinculados a características de los entornos nacionales y a su importancia en la estructuración de la dinámica de *clusters* locales de tecnología:

a) *Políticas públicas nacionales o regionales de apoyo al sector:* en todas las experiencias analizadas, se destaca el rol central que han tenido las políticas nacionales o regionales para el desarrollo de *clusters* en el sector biotecnológico, ya sea a través del desarrollo de infraestructura y políticas públicas de I+D orientadas a incrementar la inversión en el sector, aplicación de exenciones tributarias y estímulos para reinversión en tecnología o ayudas directas. También han cumplido un rol importante en la regulación de los temas vinculados con la propiedad intelectual del conocimiento generado y el acceso simplificado a los trámites de patentes.

b) *Leyes de patente y protección de los derechos de propiedad intelectual:* los aspectos legislativos han sido un elemento clave en el desarrollo de la industria biotecnológica. En este sentido han sido fundamentales las leyes de protección de los derechos de propiedad intelectual de los productos biológicos y farmacéuticos y las leyes de patentes que reconocen el derecho a los organismos públicos de investigación de patentar sus invenciones y licenciarlas a empresas. Así, por ejemplo, una de las causas de la escasa trascendencia internacional de los desarrollos biotecnológicos japoneses se atribuye a una inadecuada política de protección de la propiedad industrial, y, en cierta medida, un fenómeno similar se da en Europa. En ausencia de fuertes derechos de propiedad, las nuevas empresas tienen por definición pocos activos complementarios que les permitan apropiarse de los resultados de sus investigaciones, se reconoce que el establecimiento de reglas bien definidas sobre los derechos de propiedad juega un papel clave en la creación de nuevas empresas de biotecnología (Teece, 1986). La modificación normativa realizada en los EEUU en 1980 por ejemplo, de la ley de patentes mediante la *University and Small Business Patent Procedures Act (Bayh-Dole Act)*, y la *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act*, que estableció derechos de propiedad para las universidades sobre los resultados de los proyectos de investiga-

ción financiados por el gobierno, generó un incremento significativo de contratos entre empresas y universidades y un incremento también muy importante de las patentes universitarias (Argyres *et al.*, 1997).

c) *Clima propicio de financiación privada*: la disponibilidad de capital en la región es uno de los requerimientos y también uno de los desafíos más grandes que tienen las empresas biotecnológicas ya sea a través de empresas de capital de riesgo o de otras formas de finanzas informales. La industria de biotecnología demanda grandes cantidades de dinero para adelantar los procesos de desarrollo y aprobación que pueden demorar muchos años en algunos casos. Teniendo en cuenta esto es claro que, aún existiendo recursos públicos para I+D y capacidad de investigación en una región, los capitales de riesgo son necesarios para que un *cluster* de biotecnología se desarrolle. Es importante el hecho de que las empresas de capital de riesgo y otras formas de finanzas informales son un fenómeno local, pues éstas generalmente necesitan supervisar y obrar recíprocamente con la empresa. El éxito es altamente dependiente de esta interacción y de la proximidad geográfica entre el inversor y la firma de biotecnología. Además, el alto grado de incertidumbre de los resultados comerciales de las investigaciones biotecnológicas, combinado con conocimiento asimétrico que es de alto costo (pues la ciencia y la investigación sobre las cuáles se basan es típicamente compleja y solamente un número limitado de expertos puede evaluarla), demuestran que la inversión en biotecnología es diferente de la inversión en la mayoría de las otras industrias. Al no tener ningún producto comercial o producción sobre la que puedan ser evaluadas, las empresas biotecnológicas intentan que los inversionistas potenciales se centren en el principal insumo del proceso de la biotecnología, que es el equipo científico (Hine y Kapeleris, 2006).

d) *Solidez de la base tecnológica e industrial*: las empresas de biotecnología además de recursos científicos y financieros, también requieren la existencia de un tejido industrial sólido que sea cliente de sus productos o colabore con sus desarrollos. EEUU es el principal mercado mundial del sector farmacéutico; Canadá tiene un importante sector farmacéutico y agroalimentario (incluyendo pesca y silvicultura); el Reino Unido, Francia y Alemania tienen potentes sectores farmacéu-

ticos, alimentarios y químicos; y Japón, es el segundo mercado mundial del sector farmacéutico. Los tejidos industriales pueden potenciarse con estrategias concretas. Así, Canadá ha potenciado la ubicación de empresas extranjeras y sus divisiones de I+D en su territorio mediante la construcción de infraestructuras de investigación y mediante un atractivo sistema de incentivos fiscales, tanto desde el punto de vista de la tributación empresarial como de las deducciones por actividades de I+D; Singapur ha seguido una estrategia similar con la construcción del proyecto Biopolis y Finlandia ha reforzado su tejido empresarial al involucrarse con los programas temáticos nacionales de I+D. En relación a la estructura y a la dinámica empresarial en estos países, es generalizada la presencia de cadenas de valor fragmentadas, basadas en su mayoría en empresas pequeñas involucradas en las primeras etapas de investigación, que interactúan en un mismo territorio. También suele ser común la presencia de una o varias empresas grandes, de ámbito internacional en la mayoría de los casos, que actúan como motor de cambio para los demás agentes que actúan en el *cluster* (Rubiralta *et al.*, 2005; Tantiña *et al.*, 2004).

Otro grupo de factores están fuertemente asociados a *recursos o capacidades endógenas de las instituciones de investigación* alrededor de las cuales se desarrollaron experiencias exitosas de *clusters* en el sector biotecnológico.

Dado que el objetivo central de este trabajo es identificar características internas, recursos y capacidades institucionales, con que cuenta la UNICEN para impulsar la conformación de un *cluster* biotecnológico, el foco del trabajo estará centrado en este último grupo de factores identificados. Esto no significa de ninguna manera desconocer la importancia de los demás factores (de tipo macro o de entorno) en el desarrollo exitoso de los procesos de conformación del *cluster*.

2.4. El rol de las universidades en la formación de clusters de Biotecnología

En el contexto de una sociedad del conocimiento, las Universidades adquieren un rol protagónico en la generación de riqueza basada en la innovación. Entendida ésta como un proceso de aprendizaje en el

que se introducen nuevos conocimientos o se combinan conocimientos existentes para generar nuevas competencias (Lundvall, 1994).

El modelo tradicional y lineal que asociaba la generación de nuevos conocimientos a las universidades o centros de investigación y su aplicación a la solución de problemas concretos a las empresas se considera, actualmente, obsoleto. Por una parte el dinamismo y la turbulencia del entorno hacen difícil para cualquier empresa mantener un proceso innovador autónomo. Además, nos encontramos con un redescubrimiento del rol de las universidades en el desarrollo local y regional que han comenzado a incorporar objetivos empresariales (comercialización de los resultados de investigación por medio de patentes y licencias, incubación y desprendimiento de empresas y actividades tendientes a fomentar una cultura emprendedora entre los académicos) como parte de su misión (Arechavala, 2005).

Las universidades están asumiendo, no sólo sus funciones básicas –generación y transmisión de conocimientos–, sino también nuevas funciones como agentes de desarrollo económico. Por supuesto esto ha generado debates e incluso resistencias a nivel interno entre los académicos y también a nivel externo en los organismos de gobierno y entre la opinión pública en general. Las controversias más relevantes se han planteado en relación a cuál debe ser la función primordial de las universidades y si debe permitirse que capitales privados se apropien del conocimiento y la tecnología generados con recursos públicos, así como cuál es la proporción de recursos que deben dedicarse a investigación aplicada e investigación básica (Leydersdorff y Etzkowitz, 1998; Etzkowitz y Leydersdorff, 2000; Nelson, 2004).

Lo cierto es que, más allá de los argumentos, las universidades se enfrentan al desafío de ser capaces de desarrollar un sinnúmero de habilidades y capacidades institucionales para vincularse con las empresas; y además, establecer vías y mecanismos para favorecer la transferencia de conocimientos desde las propias universidades al tejido productivo: habilidades y capacidades de investigación y desarrollo tecnológico, administración de la propiedad intelectual, valoración del potencial comercial de tecnologías específicas, capacidad de transferencia de tecnología, creación

de espacios para la generación de empresas y para el desarrollo del espíritu empresarial (Arechavala, 2005). Por su parte, los hacedores de políticas también muestran mayor interés y están más presionados por gestionar la propiedad intelectual de las universidades y realizar inversiones en propiedad intelectual que generen riqueza tanto para la universidad que produce el conocimiento, como para la economía en general.

En el caso del desarrollo de la biotecnología, este proceso de cambio institucional es aún más marcado. Las universidades estrechamente vinculadas a *clusters* biotecnológicos, evidencian modelos institucionales más centrados en el mercado, en los que incubadoras de empresas de base tecnológica y parques tecnológicos representan un elemento clave en los procesos de generación y transferencia de tecnología, comercialización y creación de empresas (Lofsten y Lindelof 2002, McMillan *et al.*, 2000).

Tradicionalmente la investigación universitaria ha sido tratada como un bien o recurso público de libre acceso, dado que no existe rivalidad en su uso y es a menudo no excluible. Sin embargo, la aparición de la biotecnología, donde el retorno privado a la inversión puede ser muy elevado, llevó a una situación en la que una parte de los bienes intelectuales, aunque conservando su carácter de bienes públicos, han incrementado dramáticamente su valor privado. Esto ha planteado a las Universidades el conflicto derivado del costo de oportunidad para mantener el capital intelectual como un patrimonio de bien público, en lugar de privado (Argyres *et al.*, 1997).

Las Universidades de EEUU han tratado de adaptar de distintas formas sus disposiciones en materia de organización para dar cabida a la comercialización de la investigación biotecnológica. En primer lugar, las políticas de las Universidades se han adaptado para facilitar la privatización y la venta de tecnología universitaria a través de patentes y licencias de patentes; fortalecer los derechos de propiedad y el uso de estas tecnologías con el fin de mejorar su valor de cambio y para asignar esos derechos de propiedad y de uso a cambio de contratos con empresas privadas (Di Gregorio *et al.*, 2003). Allí muchas universidades han hecho algunos intentos sin precedentes de adaptación organizacional con el fin de estimular la comercialización de la investigación y

generar ingresos. Algunos de estos intentos son la inversión directa en comercialización, la creación de oficinas de transferencia de tecnología y nuevos tipos de institutos de investigación que se han creado.

En este punto es oportuno mencionar que, si bien no forma parte de los objetivos del trabajo evaluar o no la conveniencia de estas prácticas en los entornos universitarios, el tema genera un amplio e interesante debate en la bibliografía y en la comunidad en general, entre quienes apoyan estas prácticas dentro de las universidades y quienes consideran que los riesgos involucrados en ellas pueden ser muy altos.

Así se observa que, por una parte, estudios como los de Clarke (1998) consideran la presencia de cultura empresarial en la Universidad y sus grupos de investigación como un elemento clave para el éxito en procesos de transferencia de tecnología entre universidad y empresa; por el otro, Siegel y otros (2003) proponen que las universidades deberían fomentar el espíritu empresarial utilizando para ello sistemas de recompensa para la transferencia, contratar personal destinado a la transferencia de tecnología (TTO), diseñar políticas universitarias flexibles para facilitar la transferencia de tecnología, destinar recursos adicionales y trabajar para eliminar barreras culturales y de información que impiden o dificultan el proceso. Debackere y Veugelers (2005), postulan que las universidades deben emplear incentivos para recompensar los esfuerzos empresariales de sus académicos, descentralizar las estructuras de funcionamiento para proporcionar una mayor autonomía a los equipos de investigación, y contar con un *staff* centralizado de personal con experiencia en transferencia de tecnología para la gestión de contratos y entrenamiento generalmente relacionadas con el proceso de transferencia de tecnología (O'Shea *et al.*, 2005).

Por otra parte, algunos autores alertan que sería un grave error que los resultados prácticos de las investigaciones fueran la única guía para decidir la asignación de fondos en investigación y que, a menos que se detenga pronto la privatización de la ciencia, una parte importante del conocimiento científico del futuro será de propiedad privada y esto sería negativo tanto para el progreso futuro de la ciencia como para el progreso tecnológico (Nelson, 2004).

Según las investigaciones existentes (Audretsch y Stephan, 1996; Clarke, 1998; Siegel *et al.*, 2003; Debackere y Veugelers 2005; Lockett *et al.*, 2003) y el análisis de las experiencias internacionales de desarrollo de *clusters* de biotecnología previamente realizado, se identifican a continuación recursos, capacidades y rutinas endógenas de las instituciones alrededor de las cuales se han desarrollado *clusters* biotecnológicos:

a) Cantidad y calidad de la base científica local

La localización de nuevas empresas de biotecnología se explica fundamentalmente por la presencia en un determinado lugar de científicos de clase mundial que están vinculados activamente a la ciencia básica pues, como se mencionó, el conocimiento especializado es el principal insumo en la industria de la biotecnología. Estos entornos de alto desarrollo científico garantizan, por un lado, personal altamente cualificado para las empresas y, por otro lado, disponibilidad de infraestructuras para desarrollos conjuntos de proyectos de I+D. Este rasgo estará estrechamente relacionado con la existencia de centros universitarios y de enseñanza superior que provean de capital humano específico para las necesidades de las empresas y centros de investigación relacionados con los *clusters*.

Por tanto, la proximidad a los centros universitarios de prestigio internacional es uno de los factores críticos para el éxito. La coordinación entre empresas y centros educativos lleva a alcanzar acuerdos de colaboración con la sucesiva creación de incubadoras y centros de I+D. Sin talento científico es poco probable que una industria de biotecnología se pueda desarrollar. La principal razón por la cual la industria de la biotecnología se encuentra concentrada geográficamente, es que el talento científico también se concentra geográficamente en algunas regiones (Audretsch y Stephan, 1996)³.

3. La fuerza de la base local de ciencia explica en parte las relativas ventajas de los británicos y alemanes y en menor medida de Francia dentro de Europa. No parece haber duda sobre la superioridad del sistema científico americano y británico en el campo de la biología molecular, y esto tienta sugerir que la fuerza de la base local de ciencia proporciona una explicación a las diferencias regionales en la velocidad con la cual la biotecnología se desarrolló (Sharp, 1999; Orsenigo, 1989; Zucker *et al.*, 1998).

No obstante, una explicación basada solamente en la fuerza científica local no es totalmente satisfactoria pues, en el fenómeno de desarrollo de *cluster* de biotecnología confluyen además otros factores adicionales complementarios que hacen posible traducir este conocimiento en un producto que pueda comercializarse (Audretsch y Stephan, 1996; Zucker *et al.*, 1998; Orsenigo, 1989). La existencia de una masa crítica de excelencia en conocimiento científico es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo de la biotecnología. Hay muchos ejemplos de concentraciones de talento científico en los campos relevantes donde todavía hay ausencia de la actividad biotecnológica⁴. Esto es atribuible a la presencia de otras barreras institucionales.

b) Cultura y espíritu emprendedor

Para facilitar los procesos de transferencia, resulta importante que los científicos que poseen el conocimiento especializado tengan también información sobre un potencial mercado comercial para los productos que pueden surgir de sus investigaciones y estuvieran dispuestos a comercializar ese conocimiento con una empresa de biotecnología. Esto sugiere que se requiere una combinación de capacidad científica y espíritu emprendedor. La calidad de la investigación y una cultura donde no se menosprecie a los científicos que investigan en entornos privados, aparecen como elementos claves en el desarrollo de *clusters* biotecnológicos. La existencia de experiencias exitosas actúa luego como un facilitador adicional del proceso (Audrestch, 2001).

Esta predisposición para explotar comercialmente los resultados de la investigación académica distingue claramente la experiencia de

4. Por ejemplo, la Universidad Dartmouth, incluyendo el centro médico, es cuna de una gran cantidad de científicos implicados en la investigación biomédica, pero al proyectar desarrollar un *cluster* de biotecnología fallaron, porque no existía ninguna base de grandes compañías en las áreas relevantes y ninguna existencia de una cultura emprendedora. Atlanta es otro ejemplo. No sólo tiene una muy fuerte presencia de investigadores biomédicos y una de las mejores escuelas médicas de EEUU, sino que también es rico en industria privada. La inhabilidad de Atlanta para traducir el conocimiento científico a una industria de la biotecnología puede reflejar la ausencia de capitales de riesgo y poca presencia de una cultura emprendedora en sectores hightech (Audrestch, 2001).

los EEUU de la experiencia europea y parece explicar las diferencias en el ritmo de desarrollo de la industria entre ambos.

Las normas, estándares y los valores académicos de los científicos reflejan una cultura que valora la creatividad, la innovación y, especialmente, la contribución del individuo a los avances en el conocimiento. La principal motivación de los científicos universitarios es el reconocimiento en la comunidad científica. Las universidades no suelen recompensar actividades tales como la comercialización de la investigación y la creación de nuevas empresas, en su promoción y toma de decisiones (Siegel *et al.*, 2003).

Algunos estudios recientes apoyan esta idea señalando la presencia de cultura empresarial en la universidad y sus grupos de investigación, como un elemento clave para el éxito en procesos de transferencia de tecnología entre universidad y empresa; y sugieren que las universidades deberían fomentar el espíritu empresarial utilizando para ello sistemas de recompensa para la transferencia, contratar personal destinado a la transferencia de tecnología, diseñar políticas universitarias flexibles para facilitar la transferencia de tecnología, destinar recursos adicionales y trabajar para eliminar barreras culturales y de información que impiden o dificultan el proceso (Siegel *et al.*, 2003).

Las organizaciones requieren rutinas relativas a los incentivos y las recompensas que alienten a la gente a realizar determinadas actividades productivas. Esta cuestión se plantea en la economía evolutiva, que concibe la conducta de las organizaciones en función de rutinas que se desarrollan a través del tiempo en la búsqueda, selección y repetición, y señala las dificultades que estas enfrentan al añadir actividades que no se basan en estas rutinas (Nelson y Winter, 1982).

En este sentido, la comercialización de la investigación requiere cambios radicales en la manera en que tradicionalmente las universidades han explotado sus descubrimientos científicos. Las rutinas institucionales de incentivos y recompensas que operan dentro de las universidades pueden preservar y reforzar la cultura ya existente, las normas de organización, políticas y procedimientos. Para incluir

metas de comercialización, puede haber una necesidad de modificar los procedimientos de tal manera que se alineen las recompensas con estas metas (Locket *et al.*, 2005; Argyres y *et al.*, 1997).

c) Mecanismos eficientes de transferencia de conocimiento y redes

La vinculación entre la academia y la industria es uno de los factores que explican el desarrollo más rápido de la industria de EEUU en relación al caso europeo, en el que los lazos entre ambas partes fueron más débiles. De hecho, los esfuerzos de varios gobiernos europeos apuntaron en las últimas décadas a la consolidación de las vinculaciones de colaboración entre universidad e industria, a través de la generación de instrumentos organizacionales específicos como parques científicos y tecnológicos o agencias de transferencia de tecnología.

Las articulaciones y la cooperación, ya sea entre emprendedores, entre científicos y nuevas empresas, entre empresas y universidades o entre corporaciones establecidas y nuevas empresas son particularmente importantes en la industria de la biotecnología dado que los costos de desarrollar y fabricar un producto comercializable que cumpla con los distintos niveles de regulación, requiere un nivel de inversión que excede generalmente los presupuestos de la mayoría de las empresas de biotecnología (Hine y Kapeleris, 2006).

A pesar de todos los beneficios que pueden derivarse del conjunto de relaciones que se establecen entre universidad y sector productivo, no ha sido fácil lograr una vinculación efectiva y permanente, sobre todo para los países latinoamericanos, donde las relaciones entre universidad y sector productivo se han distinguido por su carácter casuístico, esporádico y poco sistemático (Díaz, 1996).

En relación con las motivaciones para la vinculación, las universidades se suelen ver atraídas por los retos intelectuales, la posibilidad de mejorar la formación de recursos humanos, obtener recursos para la investigación y contribuir a la solución de problemas sociales. Por su parte, las empresas están interesadas en formar, contratar y actualizar recursos humanos calificados, tener contacto con el mundo científico

y cubrir las carencias en cuanto a infraestructura de I+D y personal altamente especializado (Solleiro, 2000).

También citando a Solleiro, podemos mencionar los factores que obstaculizan el proceso de vinculación y que limitan la posibilidad de que el mismo se lleve a cabo de manera eficiente, entre ellos:

a) Restricciones que la industria impone a la universidad: suele ser bastante frecuente que la industria limite el tipo de investigación llevado a cabo por la universidad porque la obliga a centrarse en una determinada línea de investigación, en ciertas ocasiones, establece restricciones a la libertad de los científicos de discutir los resultados de sus investigaciones con otros científicos o retrasa la publicación de las investigaciones universitarias que ellas han patrocinado para poder patentar los resultados de las mismas. Esto ha llevado a la división de los grupos académicos, entre los que están a favor y los que están en contra de trabajar proyectos vinculados con la industria, argumentando, estos últimos, que es un mecanismo para dirigir la investigación a intereses netamente comerciales, lo que puede constituirse como un conflicto de intereses.

b) Problemas de apropiación de los resultados: constituyen otro tipo de obstáculo a la cooperación entre las universidades y las empresas, en especial cuando no existen mecanismos de protección claros. En este caso, los académicos pueden apropiarse de los resultados de la investigación e iniciar negocios propios o las empresas pueden apropiarse de los resultados de las investigaciones para sus propios intereses.

c) Problemas de comunicación: las barreras a la comunicación están relacionadas con el flujo de información dentro y entre los miembros de las distintas partes. Algunos autores se refieren a ellos indicando que universidad e industria hablan “idiomas diferentes”.

d) Problemas vinculados al horizonte temporal de la investigación: mientras que la empresa prefiere llevar a cabo investigaciones de corta duración para la resolución práctica de problemas; la universidad se inclina hacia proyectos que se extienden a lo largo de un período de

tiempo superior. Por ello, la empresa suele presionar a la universidad para que lleve a cabo sus investigaciones en períodos cortos y esto plantea el problema de la proporción de tiempo que los investigadores pueden dedicar a otras tareas.

e) Barreras culturales: la universidad basa su comportamiento en normas éticas como la no-privacidad de los conocimientos generados a través de una actividad científica, libertad para publicar los resultados de las investigaciones, prestigio profesional, calidad en las investigaciones y generación de conocimiento; la industria prefiere atender a otro tipo de reglas como la privacidad de los conocimientos obtenidos en la investigación, la no-publicación de los resultados generados, ánimo de lucro, aplicación de las investigaciones a la estrategia de negocio y mejora en su posición competitiva.

f) Diferencias de entornos organizativos: la universidad está atrapada en una estructura rígida y burocrática en la que proliferan las normas; la estructura de la empresa debe ser flexible si quiere permanecer en el mercado a largo plazo.

Vinculado al desarrollo de capacidades de transferencia de tecnología, Debackere y Veugelers (2005) postulan que las universidades deben emplear incentivos para recompensar los esfuerzos empresariales de sus académicos, descentralizar las estructuras de funcionamiento para proporcionar una mayor autonomía a los equipos de investigación, y contar con un *staff* centralizado de personal con experiencia en transferencia de tecnología para la gestión de contratos (O'Shea *et al.*, 2005). La disponibilidad de personal de transferencia de tecnología puede ser un recurso importante (Lockett *et al.*, 2003; Clarysse *et al.*, 2005), dado el tradicional carácter no comercial de los entornos universitarios.

El personal de las oficinas de transferencia de tecnología puede tener un importante papel que desempeñar, tanto en términos de *coaching* de negocios como en estimular la actividad empresarial. Las oficinas de transferencia de tecnología evalúan las nuevas invenciones por su potencial tecnológico y comercial para decidir si tienen suficiente

valor para patentar la invención (Vohora *et al.*, 2004). Esta evaluación exige habilidades específicas relativas a la tecnología y a su mercado potencial y también exige políticas claras, procesos y rutinas. Tal proceso de decisión puede verse restringido por limitaciones en la financiación, la disponibilidad de trabajadores calificados (Lockett y Wright, 2005) y las rutinas, que llevan tiempo para desarrollarse (Teece *et al.*, 1997).

El desarrollo de las rutinas y capacidades depende de la experiencia y la especialización del personal de la oficina de transferencia de tecnología, dado que en sí mismas no permiten procesos de transferencia de tecnología a la función productiva. La calidad del personal en términos técnicos, de marketing y de negociación es importante. Mayor desarrollo de rutinas y capacidades pueden ser asociados con la selección de inventos con mayor perspectiva de comercialización (Lockett y Wright, 2005).

La transferencia de conocimientos y de tecnología entre universidades y empresas se establece a través de diversos canales. Los modos de relación entre universidades y empresas que en mayor medida contribuyeron a la innovación tecnológica, son los acuerdos de cooperación en innovación tecnológica o contratos de investigación entre universidades y empresas, la creación de empresas a partir de los descubrimientos científicos, las licencias de patentes universitarias y los que se derivan de la movilidad del personal científico y de su incorporación a las empresas. La forma dominante en que la tecnología ha sido tradicionalmente transferida desde el sector universitario al sector privado es a través de la concesión de licencias de tecnología (Siegel *et al.*, 2003).

Este sistema tiene la ventaja de que los académicos y la universidad están en condiciones de sacar provecho de la tecnología; el científico está en condiciones de seguir con su investigación sin tener que dedicar una gran cantidad de tiempo para asuntos comerciales. La desventaja de este enfoque es en primer lugar, que la naturaleza de la nueva tecnología tal vez no sea fácil de patentar y comercializar a través de un acuerdo de licencia. En segundo lugar, puede ser que las

universidades no puedan captar el pleno valor de su tecnología a través de un acuerdo de licencia y, por lo tanto, deseen buscar una participación más directa en la comercialización de la nueva tecnología a través de la incubación de una empresa (Siegel *et al.*, 2003). Como resultado de ello, hay un creciente interés en el papel que los *spin-off* universitarios pueden desempeñar en el proceso de comercialización (González Morales *et al.*, 2003; Rasmussen *et al.*, 2004; Franzoni *et al.*, 2006).

Finalmente, la experiencia es un recurso importante que puede aumentar la eficiencia de una universidad en los procesos de transferencia. La experiencia puede ser positivamente asociada con el tiempo que lleva una universidad participando activamente en actividades de transferencia de tecnología. Esto conducirá a una generación de excedentes de recursos que pueden ser utilizados para facilitar aún más el proceso (Penrose, 1959).

Así, el análisis de las experiencias internacionales de desarrollo de *clusters* biotecnológicos, nos permite concluir que la existencia de recursos humanos altamente capacitados, las capacidades que poseen y elaboran las universidades en términos de cultura emprendedora o capacidad de desarrollo empresarial y los recursos y rutinas de incentivos para comercializar la tecnología tienen un impacto positivo sobre las posibilidades de vinculación y el desarrollo de *clusters*.

3. Diseño metodológico

Las características particulares del análisis de procesos complejos como el que aquí se pretende estudiar, lleva a la selección de una *metodología de investigación de tipo cualitativa*, con un diseño basado en la inducción analítica, no estadística y que, por tanto, no permite generalizar los resultados a otros casos.

Dados los enfoques de creación de ventajas competitivas dinámicas a partir de la innovación y la generación de bienes intensivos en conocimiento, a través de redes de innovación, instrumentos de apoyo a la creación de empresas de base tecnológica y la existencia del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN, y en particular de su Polo Agro Industrial, se analiza la viabilidad de impulsar acciones tendientes

a desarrollar un *cluster* biotecnológico a partir del conocimiento de las capacidades y recursos endógenos disponibles.

Como se mencionó en el marco conceptual, la comercialización de la investigación universitaria se ha convertido en una cuestión cada vez más importante debido a preocupaciones vinculadas al deseo de la Universidad de aumentar al máximo los beneficios de la propiedad intelectual que generan sus científicos. Es por esto, que la pregunta de investigación planteada en la introducción se traduce en una serie de objetivos específicos tendientes a evaluar el impacto de los recursos y las capacidades de la universidad en la promoción exitosa de un *cluster* biotecnológico. Estos son:

- Identificar si la biotecnología es un tema considerado estratégicamente relevante entre los investigadores.
- Evaluar la calidad de la base científica local para participar de un proyecto de desarrollo de *cluster* biotecnológico.
- Valorar la presencia/ausencia de cultura emprendedora a nivel institucional.
- Analizar el nivel de vinculación y la tradición en transferencia de conocimientos.

El presente trabajo aspira ser un instrumento útil a la hora de definir futuras estrategias de desarrollo para el Polo Agropecuario-Industrial, a partir de la evaluación de las capacidades y recursos existentes en el seno de la UNICEN, para impulsar un proyecto de conformación de clusters, sustentado en la posibilidad de agregar valor a la producción a través del uso de la Biotecnología.

Para relevar, identificar y analizar en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN la presencia o ausencia de los factores, recursos y capacidades que aparecen como potencialmente claves para participar como actores protagónicos en el desarrollo de *clusters* biotecnológicos se utilizaron, complementariamente fuentes de datos secundarias, entrevistas semi-estructuradas a informantes clave.

Las entrevistas fueron realizadas exclusivamente a investigadores vinculados a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN, por su vinculación directa a la temática biotecnológica y por ser la unidad académica referente en la constitución del Polo Agro Industrial del Parque Científico Tecnológico de la mencionada casa de estudios. Sin embargo, se reconoce la importancia de ampliar el estudio en el futuro para incluir a la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Agronomía y la Escuela de Medicina, también vinculadas a la temática. Para seleccionar las personas a entrevistar se solicitó a la Secretaría de Investigación y Postgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias, un listado de los jefes de departamento y se realizó una reunión informativa del proyecto, a fin de coordinar la agenda de reuniones y obtener los datos de los directores de proyectos de investigación en vigencia.

Para la realización del trabajo de campo se diseñaron y utilizaron dos guías de entrevistas, una para jefes de departamento y otra para directores de proyectos, que fueron completadas a través de entrevistas personales. El trabajo de campo se realizó en la ciudad de Tandil en el período comprendido entre julio y septiembre de 2008. Se efectuaron un total de 12 entrevistas. Es importante mencionar aquí una serie de limitaciones del estudio, como el tamaño relativamente pequeño de la muestra y el sesgo que implica en términos relativos realizar el estudio en una sola Unidad Académica de la Universidad lo que, no obstante, plantea potencialmente nuevas oportunidades de investigación.

4. Resultados

4.1 Calidad de la base científica local

Para examinar la calidad de la base científica local se ha considerado oportuno tomar como indicador relevante, la presencia de estudios de doctorado y su respectiva acreditación frente al organismo nacional competente para tal fin, que en nuestro país es la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

En este aspecto, la Facultad de Ciencias Veterinarias cuenta con una oferta académica de Doctorado en Ciencia Animal con más de 10 años de historia que, por segunda vez, ha obtenido la máxima califica-

ción (“A” equivale a “Excelente”) en el proceso de categorización de carreras de postgrado realizado por CONEAU (Resolución Nº 235/08).

Esto supone, de acuerdo a lo expresado en los *Criterios y Pautas para la acreditación de carreras de postgrado* elaborado por la Comisión Asesora de Postgrado en Ciencias de la Salud, que:

a) Los resultados de las actividades de investigación y formación de docentes son relevantes y se traducen en publicaciones científicas en ámbitos de máxima jerarquía para la disciplina en cuestión.

b) Las tesis presentadas responden a un proyecto de investigación científica y de su resultado surge investigación original y cuantificable a través de las publicaciones derivadas.

c) Se cuenta con un buen equipamiento para el desarrollo de las ciencias básicas que resulta adecuado para los proyectos de investigación y los cursos de formación.

d) La sede de la carrera donde el doctorando desarrolle su tesis debe garantizar un ambiente de producción científica con la realización de actividades académicas (seminarios, ateneos, congresos, intercambio de doctorandos de otras universidades y otras actividades de investigación), subsidios y recursos que aseguren la continuidad de las investigaciones en curso.

En relación a este aspecto es importante también destacar algunos logros muy significativos alcanzados por investigadores pertenecientes a la Facultad de Ciencias Veterinarias, que dan cuenta de la información técnica contenida en los trabajos y la calidad científica de los mismos y que brindan una notable contribución al conocimiento dentro de la disciplina.

Se puede concluir por tanto que existen capacidades científicas de clase mundial en áreas específicas de conocimiento dentro de la disciplina Ciencia Animal en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN y, por otra parte, se reconoce dentro de los grupos de investigación la importancia estratégica que podría significar la utilización de

la biotecnología, pues una amplia mayoría (91%) de los entrevistados consideró a la Biotecnología como un área estratégica de fundamental importancia en su campo de estudio.

Sin embargo, se evidencia una distribución altamente desequilibrada de recursos y capacidades críticas para la investigación científico-tecnológica entre distintos agrupamientos, que nos impide realizar generalizaciones. Mientras algunos grupos de investigación alcanzan estándares de productividad de nivel mundial (particularmente destacables son los casos de los departamentos de Farmacología y Sanidad Animal), otros se encuentran en proceso de consolidación.

Además se observa que, a pesar de contar con investigadores altamente formados (37% del *staff* de los diferentes grupos posee un doctorado) y de otorgar a la biotecnología una importancia significativa, no se cuenta aún con una masa crítica de científicos especializados en el uso de las modernas técnicas de la biotecnología, aplicada en este caso a la producción ganadera⁵.

4.2 Cultura emprendedora

Los entrevistados reconocen la presencia de cultura emprendedora como una de las tres fortalezas más importantes con que cuentan como grupos de investigación para participar activamente en la formación y desarrollo de un *cluster* biotecnológico. La presencia de una valoración positiva hacia la comercialización de los resultados de las investigaciones, se ve confirmada con algunos datos adicionales que surgen de las entrevistas.

Por ejemplo, ningún entrevistado consideró que el departamento se opondría al hecho de que un investigador desarrollara una empresa a partir de investigaciones realizadas en el departamento e incluso, un 27% consideró que el departamento brindaría apoyo al investigador para llevar adelante el proyecto. En este caso es interesante notar que quienes consideraron que el departamento brindaría apoyo para la

5. Para ampliar información en relación a las posibles aplicaciones de la biotecnología sobre la ganadería, se recomienda leer Documento de Proyecto “Biotecnología y Desarrollo”, Bisang, Cesa y Campi, CEPAL, Marzo de 2009. Págs. 16 a 19.

creación de la empresa, mencionaron que las ayudas tendrían que ver con: uso de infraestructura o equipamiento, búsqueda de patentes o asesoramiento sobre propiedad intelectual y avales técnicos. Ningún entrevistado mencionó aspectos tales como: asesoramiento para realizar el plan de negocios, investigación comercial o financiamiento, seguramente por estar fuera de su alcance de posibilidades realizar estas acciones de apoyo.

Por otra parte, 64% de los encuestados considera que el departamento aceptaría y consideraría adecuado que los investigadores realicen trabajos fuera del departamento, en la medida que esto no signifique incumplir con las obligaciones que demanda la investigación, dado que consideran que les aportaría una experiencia valiosa en términos de conocimiento de la realidad empresarial y productiva sobre la cual investigan.

Otro dato interesante, es que el total de los entrevistados consideraría apropiado que la Universidad otorgara financiamiento para la creación de empresas de base universitaria.

Finalmente, 82% de los entrevistados considera que la formación de un *cluster* de biotecnología sería beneficiosa para su departamento/grupo, principalmente porque generaría nuevas oportunidades de transferencia del conocimiento generado y daría lugar a nuevos proyectos de investigación. En este sentido, un hallazgo interesante del trabajo es que los investigadores valoran la vinculación con empresas porque consideran que esto les permite mejorar la calidad de sus trabajos y además aumentar los recursos disponibles para profundizar las investigaciones en curso. Sin embargo, en general, no reconocen que la formación de un *cluster* biotecnológico les abra nuevas oportunidades para convertirse ellos mismos en emprendedores, con motivación para convertir su descubrimiento en una empresa.

A pesar de lo mencionado, esta valoración positiva hacia actividades de transferencia y comercialización de los resultados de las investigaciones no aparece vinculada a estructuras, procesos e incentivos formalmente definidos que permitan canalizar adecuadamente las actividades de vinculación con empresas. Así, un alto porcentaje (91%) de los

entrevistados menciona que no existe una persona/área u organismo responsable de la comercialización de la investigación de su departamento, ni tampoco ningún mecanismo diseñado para identificar oportunidades de comercialización de las investigaciones que se realizan, y todos coinciden en señalar que no se producen acciones tendientes a animar a los investigadores a pensar como emprendedores. No obstante reconocen un cambio en la orientación de las políticas públicas a nivel nacional, que se evidencia en los requisitos exigidos para la aprobación de subsidios públicos a la investigación, donde consideran existe una exigencia cada vez mayor para demostrar el impacto de los resultados esperados de la investigación en el tejido productivo o social.

Finalmente, es interesante analizar la forma en que las normas, estándares e incentivos son o no congruentes con una cultura emprendedora. En este sentido, 64% de los entrevistados considera que participar como investigador en la creación de una empresa exitosa no generaría ningún beneficio a su carrera como investigador y que, por el contrario, en muchos casos la obstaculizaría.

4.3 Tradición y experiencia en transferencia de tecnología.

Al consultar respecto de cuáles serían las principales debilidades del departamento o grupo para integrar un *clusters* biotecnológico, la falta de tradición y experiencia en transferencia de tecnología apareció dentro de las tres más importantes.

Los entrevistados coinciden en señalar que en nuestro país las empresas tienen más interés en copiar o comprar licencias ya probadas, que en hacer desarrollos en conjunto con la universidad y eso dificulta la formación de alianzas. También mencionan que los requisitos para la aprobación de nuevos productos (de uso veterinario en particular) son menos exigentes en nuestro país, y por lo tanto, las empresas demandan servicios en función de costos y no de calidad técnica de los informes a generar.

Existen actualmente vínculos con importantes empresas en la mayoría de los grupos de investigación entrevistados (82%). Se trata de laboratorios internacionales como Biogénesis Bagó, Pfizer, Vetia S.A. (ex Biogénesis), Bayer, Novartis Bioniche Life Sciences Inc., Fort Dodge S.A.,

Merial, Broker o nacionales como Tecnofarm, Syntex, y Afford, empresas internacionales como Agropec S.A. y La Serenísima, o nacionales como Lactitec , Cooperativa Nueva Alpina y Cagnoli S. A.

Sin embargo, es interesante observar el origen y la naturaleza del vínculo que se establece entre universidad-empresa. De las entrevistas surge que la vinculación con empresas se inicia en la mayoría de los casos a partir de vínculos personales o directos entre un investigador y un responsable de empresa, y en muchos casos se mantiene con este carácter informal durante todo el tiempo que dura la vinculación. Ningún entrevistado mencionó haber iniciado un contacto con empresas a partir de un vínculo establecido por oficinas de transferencia de tecnología. Un dato también interesante es que la empresa, con mayor frecuencia, se acerca a la universidad con una inquietud o problemática a resolver y no al revés.

La forma que adopta la relación es, en la mayoría de los casos, una vinculación informal o instrumentada a través de cartas de acuerdo individual. Existen casos de acuerdos formales de investigación conjunta, pero no es la modalidad predominante. Es interesante mencionar casos que representan una experiencia de aprendizaje significativa, como la creación de una empresa partir de investigaciones generadas en el departamento de Sanidad Animal y Medicina Preventiva o la ampliación de una patente aprobada por la *Food and Drug Administration*⁶ en EEUU para dar un nuevo uso medicinal a un producto ya existente en el mercado, a partir de pruebas realizadas por investigadores del departamento de Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN.

Los principales beneficios que encuentran los investigadores en la vinculación con empresas, se relacionan con la posibilidad que esto brinda de generar nuevos proyectos de investigación a partir de

6. La FDA o *Food and Drug Administration* (Administración de Alimentos y Fármacos, por sus siglas en inglés) es la agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos (tanto para seres humanos como para animales), suplementos alimenticios, medicamentos (humanos y veterinarios), cosméticos, aparatos médicos (humanos y animales), productos biológicos y productos hemáticos.

la interacción con la empresa y, fundamentalmente, la posibilidad de incrementar los recursos disponibles para financiar nuevos proyectos de investigación básica, comprar equipamiento o mejorar infraestructura, dadas las limitaciones presupuestarias generalmente existentes en nuestro país para financiar estas actividades. Como se mencionó antes, un hallazgo interesante es que en general los investigadores se ven atraídos a vincularse con empresas porque encuentran que esto les permite mejorar la calidad de sus trabajos y les provee financiamiento para profundizar sus investigaciones en un campo específico, pero pocas veces se ven a sí mismos como emprendedores, con motivación para convertir sus descubrimientos en una empresa.

En relación a obstáculos para la vinculación con empresas, los investigadores mencionaron como los más importantes:

- a) el desconocimiento de las necesidades de las empresas por parte de los investigadores, sumado a la escasa demanda por parte de las empresas de conocimiento experto,
- b) la diferencia entre los tiempos que demanda la investigación y los que requieren las empresas,
- c) la burocracia para establecer el vínculo con las empresas,
- d) la falta de personal responsable de la vinculación con empresas, y
- e) la falta de incentivos institucionales para la transferencia.

En este sentido, es interesante resaltar un elemento que surgió en las entrevistas como una problemática a resolver y que está vinculado con la especificidad del conocimiento necesario para la evaluación comercial de proyectos biotecnológicos. Aparece aquí un problema para los responsables de las oficinas de transferencia de tecnología que, sin ser especialistas en temas biotecnológicos, deben valorar los proyectos desde el punto de vista comercial. Problema que es reconocido como tal incluso desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología que ha incorporado la figura del Gerente Tecnológico, como un actor clave en los procesos de articulación.

En relación con la presencia/ausencia de incentivos institucionales para la transferencia, los resultados sólo nos permiten concluir que no hay acuerdo entre los investigadores en torno a este tema, y que pareciera ser un aspecto librado a la subjetividad personal del investigador, pues 55% de los entrevistados considera que el departamento incentiva el desarrollo de vinculaciones con el medio y el 45% restante considera que el departamento no incentiva el desarrollo de vinculaciones con el medio. Quienes consideran que existen incentivos del departamento para establecer vinculaciones con empresas, instituciones y universidades, piensan que la vinculación incrementa los recursos disponibles para el departamento y otorga mayor prestigio al investigador.

En cuanto a la importancia que otorga el departamento a las actividades de comercialización y transferencia de conocimiento, nuevamente no existe una posición predominante: 45% de los entrevistados considera que el departamento otorga a la transferencia un rol muy relevante entre sus objetivos, mientras que 36% considera que el departamento le otorga un rol poco relevante, y 18% no responde.

Al momento de ver si estos objetivos se traducen en resultados concretos de vinculación, del total de los entrevistados que considera que el departamento otorga a la transferencia un rol muy relevante, 67% ha comercializado algún desarrollo obtenido por su departamento/grupo en los últimos 3 años. Entre quienes consideraron que el departamento otorga poca o ninguna importancia a la transferencia de conocimiento, sólo 25% ha comercializado algún desarrollo obtenido por su departamento/grupo en los últimos 3 años. Esto nos muestra, por un lado, que existe una brecha entre la importancia asignada al tema y las posibilidades reales de traducir estos objetivos en actividades de comercialización o transferencia y, por otro, resalta el rol clave de las políticas institucionales en las posibilidades concretas de generar transferencia.

En relación con el surgimiento de empresas, a partir de investigaciones efectuadas dentro del marco de la Facultad, se detectó que se ha gestado una empresa que tiene por objeto desarrollar plantas

para el procesamiento y transformación del suero lácteo de la industria quesera, ofreciendo servicios a dicha industria (para mayor detalle ver Capítulo 6, página 164 de este libro).

En cuanto al origen de los fondos que financian los proyectos en marcha, y teniendo en cuenta que un indicador normalmente utilizado para valorar el nivel de transferencia de una universidad es la proporción de financiación aportada por la industria, encontramos que 3 departamentos tienen menos del 20% de sus proyectos financiados con fondos privados, 1 tiene entre el 20 y el 40% de sus proyectos financiados con fondos privados y sólo 1 tiene más del 40% de sus proyectos financiados con fondos privados. Este último coincide con una mayor concentración de talento científico de clase mundial.

5. Conclusiones

Durante las últimas décadas, los cambios ocurridos con el proceso de globalización política, económica y social, sumado a la aceleración del cambio tecnológico, ha impulsado que la noción de *cluster* tecnológico adquiera fuerza tanto en términos conceptuales como operativos para impulsar el crecimiento y la competitividad de regiones de menor desarrollo y permitir la introducción de políticas públicas más eficientes e innovadoras, con efectos positivos de derrame sobre el tejido productivo e institucional.

En particular, la aparición de la Biotecnología ha dado lugar al surgimiento de los llamados *bioclusters* o biorregiones, integrados por empresas de alta tecnología, universidades, centros públicos de investigación, empresas de capital de riesgo, de gestión de la propiedad intelectual, y entidades científicas, que facilitan la transferencia de tecnología a escala regional.

El análisis de las experiencias internacionales ha permitido identificar una serie de factores que facilitan el surgimiento y desarrollo de estos *clusters* biotecnológicos. Algunos de ellos están directamente asociados a características propias de los entornos nacionales o regionales:

a) existencia de políticas públicas concretas de apoyo para el desarrollo de clusters en el sector biotecnológico,

b) un marco regulatorio que proteja los derechos de propiedad intelectual y leyes de patentes que reconozcan el derecho a los organismos públicos de investigación de patentar sus invenciones y licenciarlas a empresas,

c) disponibilidad de capital en la región ya sea a través de empresas de capital de riesgo o de otras formas de finanzas informales,

d) existencia de un tejido industrial sólido que sea cliente de sus productos o colabore con sus desarrollos.

Otros factores están más vinculados a recursos y capacidades endógenas de las instituciones de investigación alrededor de las cuales se desarrollaron experiencias exitosas de *clusters* en el sector biotecnológico:

a) cantidad y calidad de la base científica,

b) presencia de cultura emprendedora entre los investigadores y en la sociedad en general,

c) mecanismos eficientes de transferencia de tecnología.

El trabajo realizado buscó evaluar en qué medida la UNICEN cuenta con las capacidades endógenas requeridas para impulsar el desarrollo de un *cluster* biotecnológico en el área de Salud Animal en el contexto de su Parque Científico Tecnológico. Para ello se realizaron entrevistas semi-estructuradas a jefes de departamento y directores de proyecto de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN, por su vinculación directa a la temática biotecnológica y por ser la unidad académica referente en la constitución del Polo Agro Industrial del Parque Científico Tecnológico de la mencionada Universidad.

La nueva sociedad del conocimiento plantea nuevos desafíos a las universidades, que se enfrentan a la necesidad de integrar a los que han sido sus históricos compromisos con la sociedad, nuevas funciones como agentes de desarrollo económico regional. La conformación de un

Parque Científico Tecnológico en diciembre de 2003, cuyos objetivos centrales apuntan a generar condiciones propicias para crear, radicar y/o fortalecer empresas innovadoras de base tecnológica y facilitar los procesos de transferencia de tecnologías y conocimientos al medio productivo, es una prueba de que la UNICEN ha asumido este nuevo compromiso con la sociedad.

Sin embargo, son muchos los esfuerzos de adaptación organizacional que deben realizar las universidades para incluir la comercialización de las investigaciones realizadas dentro de sus objetivos estratégicos. Tres factores parecen facilitar este proceso:

- a) la existencia de una base científica de clase mundial,
- b) la presencia de cultura emprendedora entre los científicos, entendida como la existencia de una valoración positiva hacia la realización de actividades de comercialización del conocimiento generado por un lado, y
- c) la presencia de experiencia, estructuras y mecanismos eficientes de transferencia de tecnología por otro.

A partir de la investigación, podemos concluir que en relación con el primer factor, si bien existen capacidades científicas relevantes en el área de Salud Animal, se evidencia, por una parte, una distribución altamente desequilibrada de recursos y capacidades críticas para la investigación científico-tecnológica entre distintos departamentos/grupos y, por otra parte a pesar de contar con investigadores altamente formados no se cuenta aún con una masa crítica de científicos especializados en el uso de las modernas técnicas de la biotecnología, aplicada en este caso a la salud animal.

En relación con el segundo factor, detectamos la presencia de una valoración positiva hacia la realización de actividades de transferencia de conocimiento entre los entrevistados, acompañado de una serie de experiencias piloto que constituyen un valioso sendero de aprendizaje. Si reconocemos la existencia de cierto *path dependency* según el cual las actuales posibilidades de transferencia son muy influenciadas por el

efecto acumulativo de desarrollo anterior, la presencia de este espíritu emprendedor resulta un dato relevante. Esta predisposición positiva hacia la realización de acciones de vinculación con empresas, que surge en las entrevistas realizadas, resulta un facilitador al momento de diseñar políticas vinculadas con las posibilidades de transferencia, en particular con la articulación de los grupos de investigación en un *cluster* biotecnológico, dentro del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN.

Es importante notar en este punto que para hacer posible el surgimiento de una auténtica cultura empresarial entre los académicos –que vaya más allá de una valoración positiva hacia actividades de transferencia–, las políticas públicas y los responsables de las universidades deben aplicar recursos destinados a trabajar en actividades de educación. Además, deben ser concientes de que las características organizacionales de la Universidad desempeñan un papel significativo en el comportamiento emprendedor de sus investigadores. La imagen del académico-emprendedor, como un camino a seguir por parte de los investigadores, puede surgir como una imagen espontánea; no obstante, las universidades alrededor de las cuales han surgido casos exitosos de *clusters* biotecnológicos, han trabajado en el desarrollo de una infraestructura comercial para permitir la valorización de la investigación académica.

Finalmente, se ha encontrado cierta debilidad asociada a la dificultad para adaptar a nivel institucional algunas rutinas, mecanismos y estructuras que actuarían como facilitadoras de los procesos de transferencia. No se puede afirmar que tales mecanismos, rutinas y estructuras no existan, pero en todo caso no han impactado de la manera apropiada, al no ser reconocidas como tales por los investigadores entrevistados.

En este sentido, se ha detectado que si bien existen importantes experiencias de vinculación, aún se encuentran en etapas no avanzadas del proceso, en particular, aquellas relacionadas con la formalización del vínculo. Los modos de relación entre universidades y empresas, que en mayor medida han contribuido a la innovación tecnológica y al desarrollo económico, son el establecimiento de acuerdos de

cooperación en innovación tecnológica, contratos de investigación entre universidades y empresas, y licencias de patentes universitarias. Estos acuerdos se derivan de la movilidad del personal científico y de su incorporación a las empresas, y de manera más discutida, la creación de empresas a partir de los descubrimientos científicos, en el caso analizado si bien existen algunas experiencias en este sentido, es esencial profundizar en la formalización de los vínculos.

Además, las organizaciones tienen en general dificultades para gestionar simultáneamente actividades que tienen diferentes características (como investigación básica e investigación comercialmente orientada) y que, por lo tanto, requieren diferentes modos de gestión. En este sentido, la elección de políticas de incentivos se ha visto limitada, en general, por un tradicional principio de las universidades de que un tipo de conocimiento no debe ser considerado superior a otros. Esto permite preservar los procesos de creación de conocimiento universitario no alentado por motivos comerciales. De este modo, los ingresos sustanciales de algunos departamentos o grupos, puede resultar una amenaza al crear disparidades de recursos tan grandes como los generados por el mercado y puede conducir a rivalidades que finalmente limiten los procesos de vinculación y transferencia.

Es por esto que una estrategia de desarrollo de *clusters* biotecnológicos, debe estar sustentada en la búsqueda de acuerdos, articulaciones y consensos dentro de la institución y generar un conjunto alineado de incentivos que neutralicen estos posibles efectos no deseados. Estar en las etapas iniciales del proceso representa una gran oportunidad para desarrollar soluciones planificadas y consensuadas en relación con estas problemáticas, que permitan encontrar el nivel óptimo de asignación de recursos entre actividades de investigación básica y aplicada.

Se considera necesario profundizar el diseño y la implementación de instrumentos que apunten a fortalecer las actividades de articulación, formar recursos humanos con perfiles adecuados para actuar como interlocutores válidos entre la universidad y la industria (llamados gerentes tecnológicos), capaces de articular el conocimiento

científico con sus posibilidades de comercialización, desarrollar y difundir instrumentos que garanticen la protección de los derechos de propiedad intelectual y aseguren una distribución justa de los recursos generados, y alinear los incentivos institucionales e individuales hacia la asignación equilibrada de recursos entre actividades de investigación básica e investigación aplicada, para evitar conflictos de intereses que socaven las posibilidades de un crecimiento sostenible.

Bibliografía

- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1999): Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45:905-917.
- ARANEGUI, M. (2003): Análisis y políticas de clusters: teoría y realidad. *Ekonomiaz* Nº. 53.
- ARECHAVALA, R. (2005): La función social de las universidades: los cambios, las tendencias, y las condiciones que los hacen posibles. *Ponencia del 1er. Congreso Nacional sobre la Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas de los Estados*, sitio URL: www.foroconsultivo.org.mx/eventosrealizados/congresofoforo/ponenciasescritas/ricardoarechavala.pdf.
- ARGYRES, N. y LIEBESKIND J. (1997): Privatizing the intellectual commons: Universities and the commercialization of biotechnology. *Journal of Economic Behavior y Organization*, 35: 427-454.
- AUDRETSCH, D. y STEPHAN, P. (1996): Company-scientist locational links: The case of biotechnology. *The American Economic Review*, 86: 641-652.
- AUDRETSCH, D. (2001): The role of small firms in U.S. biotechnology clusters. *Small Business Economics*. Kluwer Academic Publishers. 17: 3-15.
- BIANCHI, P. (1993): Industrial districts and industrial policy. *Journal of Industry Policy*. Vol 1. Nº 1.
- BISANG, R., GUTMAN, G., LAVARELLO, P., SZTULWARK, S. y DÍAZ, A. (2006): *Biotecnología y desarrollo: un modelo para armar en Argentina*. Prometeo Libros. Buenos Aires.
- CLARKE, B. (1998): *Creating entrepreneurial universities: Organizational pathways of transformation. issues in higher education*. Elsevier Science. New York.
- CONEAU (2002): Pautas para la acreditación de las carreras de posgrado, *Comisión asesora de posgrado en ciencias de la salud. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*. Mayo 2002.
- DEBACKERE, K. y VEGELERS, R. (2005): Improving industry science links through university technology transfer units: An analysis and a case. *Research Policy*, 34, Nº 3.
- DIAMANTE, A. y IZQUIERDO, J. (2004): Manejo y gestión de la Biotecnología Agrícola apropiada para pequeños productores: Estudio de caso Argentina. Buenos Aires. Sitio URL: http://www.redbio.org/estud_casos.htm
- DÍAZ, D. (1996): Propuesta de una unidad de vinculación para la gerencia y el mercadeo de Desarrollos tecnológicos. Caso: La FACT-UNEXPO del estado Lara. Trabajo especial de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología. *Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia*. Maracaibo. Venezuela.

- DI GREGORIO, D. y SHANE, S. (2003): Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32.
- ETZKOWITZ, H. y LEYDERSDORFF, L. (2000): The dynamics of innovation: From national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29.
- FERRARO, C. (2000): Comentarios sobre los distritos industriales italianos. CEPAL NACIONES UNIDAS, Buenos Aires, Enero 2000. (Mimeo).
- FLORIDA, R. (1995): Toward the learning region. *Futures*, 27: 527-536.
- FRANZONI, C. y LISSONI, F. (2006): Academic entrepreneurship, patents, and spin-offs: Critical issues and lessons for Europe. *CESPRI WP* n. 180.
- GONZÁLEZ MORALES, O. y ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J. (2003): Las spin off en la estrategia de transferencia de conocimientos de las universidades españolas. Disponible en <http://www.pagina-aede.org/Oviedo/GP2.pdf>.
- GORDON, I. y MCCANN, P. (2005): Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of Economic Geography*. Oxford University Press, 5: 523-543.
- GUERRIERI, P. y PIETROBELLI, C. (2004): Industrial districts’ evolution and technological regimes: Italy and Taiwan. Preparado para la *International Conference on Science, Technology and Innovation. Emerging International Policy Issues Harvard University Cambridge*, Massachusetts, USA 23-24 September 2002. Sitio URL: http://www.cid.harvard.edu/cidbiotech/intconf_sti/description.htm.
- JAFFÉ, W. y INFANTE, D. (1996): Oportunidades y desafíos de la biotecnología para la agricultura y agroindustria de América Latina y el Caribe. *Disponible en* <http://www.iadb.org/sds/doc/env%2D105s.pdf>.
- HINE, D., y KAPELERIS, J. (2006): *Innovation and entrepreneurship in biotechnology, an international perspective. Concepts, theories and cases*. Editorial Edward Elgar Publishing Limited.
- KRUGER, K. (2000): Proceso de innovación y difusión de conocimientos en empresas. *Scripta Nova*. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. España. Disponible en <http://www.ub.es/geocrit/sn-69-31.htm>.
- KRUGMAN, P. (1995): *Development, Geography, and Economic Theory*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press.
- LEYDERSDORFF, L., y ETZKOWITZ, H. (1998): The Triple Helix as a model for innovation studies. *Science and Public Policy*, 25: N° 3.
- LINK, A. y REES, J. (1990) Firm size, university based research, and the returns to R&D. *Small Business Economic*. 2: 25-31.
- LOCKETT, A., WRIGHT, M. y FRANKLIN, S. (2003): Technology transfer and universities’ spin-out strategies. *Small Business Economics*, Vol 20.
- LOCKETT, A. y WRIGHT M. (2005): Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34: 1043-1057.
- LOCKETT, A., SIEGEL, D., WRIGHT M. y ENSLEY, M. (2005): The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. *Research Policy*, 34: 981-993.
- LOFSTEN, H. y LINDELOF, P. (2002): Science parks and the growth of new technology-based firms-academic-industry links, innovation and markets. *Research Policy*, 31: 851-876.
- LUNDVALL, B. (1992): User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation. En B. Lundvall (Ed.) *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, UK: Pinter Publishers.

- MCMILLAN, G., NARIN, F. y DEEDS, D. (2000): An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology. *Research Policy*, 29: 1-8.
- MARSHALL, A. (1963): *Principios de Economía*, Aguilar, Madrid.
- MUÑOZ, E. (1997): *Nueva biotecnología y sector agropecuario: el reto de las racionalidades contrapuestas*. Instituto de Estudios Sociales Avanzados. Madrid. Sitio URL: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/2023/1/dt-9702.pdf>
- NELSON, R. (2004): The market economy, and the scientific commons. *Research Policy* 33: 455-471.
- NELSON, R. y WINTER, S. (1982): *An evolutionary theory of economic change*. Harvard College. New York.
- NONAKA, I., y TACHEUKI, H. (1995): *The knowledge-creating company: How japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- O'SHEA, R., ALLEN, T., CHEVALIER, A. y ROCHE, F. (2005): Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin off performance of US universities. *Research Policy*, 34:994-1009.
- OCDE (1992): *Convenio sobre la diversidad biológica* Sitio URL: <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- ORSENIGO, L. (1989): *The emergence of biotechnology institutions and markets in industrial innovation*, London, UK: Pinter Publishers.
- PENROSE, E. (1959): *The theory of the growth of the firm*. New York: John Wiley.
- PÉREZ, C. (2001): El cambio tecnológico y las oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la CEPAL*, No. 75.
- PIETROBELLI, C. y RABELLOTTI, R. (2004): Upgrading in clusters and value chains in Latin America. The role of policies. *Sustainable Development Department Best Practices Series*; MSM-124, January, Sitio URL: www.iadb.org/sds/publication/publication_3586_e.htm.
- PIETROBELLI, C. y OLARTE, T. (2002): Industrial clusters and districts in Colombia? Evidence from the textile and garments industry. *Cuadernos de Administración*, Universidad Javeriana, Santa Fé de Bogotá, 15 N° 24 June.
- PIETROBELLI, C. y RABELLOTTI, R. (2005): Mejora de la competitividad en clusters y cadenas productivas en América Latina: el papel de las políticas. *Banco Interamericano de Desarrollo*, Washington, D.C. Serie de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible. Sitio URL http://econegociosagricolas.com/ena/files/Mejora_de_la_competitividad_en_clusters_-_BID_2005.pdf
- PORTER, M. (1990): *La ventaja competitiva de las naciones*, Plaza y Janés, Barcelona, (versión española, 1991).
- PORTER, M. (1998): Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, November-December. pp 77-90.
- PORTER, M. (2000): Location, competition an economic development: local clusters. A Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.
- PREVEZER, M. (2001): Ingredients in the early development of the US biotechnology industry. *Small Business Economics*, 17: 17-29
- RASMUSSEN, E. y BORCH, O. (2006). The university and the spin-off process - A dynamic capability approach. En: D. Urbano (Ed.), *Diversity in entrepreneurship*, 3rd Inter-RENT Online Publication, pp. 3-28. Vol. 3. (ECSEB), Napoles, Italy.
- RÉBORI, A., D'ANNUNZIO, C. y CARATTOLI, M. (2007): Clusters tecnológicos en el sector de la biotecnología: identificación y análisis de variables determinantes para su efectivo desarrollo. *XII Reunión Anual de la Red*

- PyMES-MERCOSUR y 5ª Conferencia de Investigaçao em "Entrepreneurship" na America Latina- CIELA, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, Octubre.
- RODRÍGUEZ KUKLI, G. (2003): *Análisis de experiencias en formación de clusters biotecnológicos y la factibilidad de ser creados en la zona central de Chile*. Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Agrarias. Chile
- RUBIRALTA, M. y MONTSERRAT, V. (2005): Las biorregiones: un instrumento para mejorar la competitividad. *Boletín SEBBM* 143. Marzo Sitio URL http://www.par-cudg.com/pdf/publicacio14_1.pdf
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional advantage*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SAXENIAN, A. (1990): Regional networks and the resurgence of Silicon Valley, *California Management Review*, 33: 89-112.
- SCHMITZ, H. (1995): Collective efficiency: Growth path for small scale industry. *Journal of Developmet Studies*, 3: 529-566.
- SCHMITZ, H y NAVDI, K. (1999): Clustering and industrialization: Introduction, *World Development*, 27: 1503-1514
- SIEGEL, D., WALDMAN, D. y LINK, A. (2003): Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32: 27-48
- SOLLEIRO, J. (2000): Gestión tecnológica en una empresa pequeña: El caso de PROBIOMED. *Revista de economía y empresa*. Vol. 14, Nº 38.
- SORENSEN, O. y AUDIA, P. (2000): The social structure of entrepreneurial activity: Geographic concentration of footwear production in the United States, 1940-1989. *American Journal of Sociology*, 106: 424-462.
- SWANN, G y PREVEZER, M. (1998): *The dynamics of industrial clustering, international comparisons in computing and biotechnology*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- TANTIÑA, R., COLL, T., GUILLAUMES, S. y CEBRIAN, S. (2004): Políticas de fomento para la creación y consolidación de empresas de biotecnología: análisis y comparativa a nivel internacional, *Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica*. Sitio URL http://www.gen-es.org/12_publicaciones/docs/pub_44_d.pdf.
- TEECE, D. (1986): Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration. licensing, and public policy. *Research Policy*, 15: 285-305.
- TEECE, D., PISANO, G. y SHUEN, A. (1997): Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18: 509-533.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (2006): Surgimiento y transformación de clusters y milieus en los procesos de desarrollo. *Revista Eure* Vol. XXXII, Nº 95: 75-93. Santiago de Chile.
- VOHORA A., WRIGHT, M. y LOCKETT, A. (2004): Critical junctures in the growth in university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33: 147-175.
- ZUCKER, L., DARBY, M. y ARMSTRONG, J. (1998): Geographically localized knowledge: Spillovers or markets?. *Economic Inquiry*, 36: 65-86.

CUARTA PARTE

GENERACIÓN Y DESARROLLO DE EMPRESAS INNOVADORAS

Capítulo 6

Creación de nuevas empresas de base tecnológica: estructuras de apoyo a *spin-offs* de origen universitario

Alfredo Rébora; Claudia D'Annunzio; Guillermo E. Dabós

1. Introducción

En la sociedad del conocimiento, tanto la ciencia como la innovación adquieren una importancia determinante como factores clave para el desarrollo productivo y la integración socioeconómica (Lundvall y Maskell, 2000; Yoguel y Boscherini, 2001). Ciertas formas y arreglos institucionales desarrollan y expanden la estructura competitiva de una región, actuando como colectores de conocimiento especializado y favoreciendo el intercambio de ideas para el aprendizaje y la innovación.

La interacción científico-social y la cooperación empresarial facilitan el acceso al conocimiento codificado o explícito existente en una determinada cadena de valor, pero también y, fundamentalmente, ayudan a desarrollar vínculos estrechos o capital social en sus tres dimensiones: estructural –tipo y naturaleza del vínculo–, cognitiva –desarrollo de lenguaje y códigos comunes– y relacional –relaciones basadas en la confianza– (Nahapiet y Ghoshal, 1998). Las tres dimensiones del capital social son esenciales para generar, transferir y adoptar conocimiento de carácter complejo, tácito o no codificado que resulta cada vez más importante como base para la innovación y la generación de ventajas competitivas sostenibles (Nonaka y Tacheuki, 2001).

A pesar de lo mencionado, para las empresas constituidas no resulta sencillo diseñar e implementar innovaciones, lo que se debe en gran medida a que los vínculos de empresas, predominantemente PyME, con las entidades productoras de conocimiento científico-tecnológico

es bajo (Observatorio PyME Regional, 2006). Por otra parte, la creación de empresas innovadoras tampoco es una tarea sencilla (Aldrich *et al.*, 2002) y requiere del apoyo de las redes sociales o de un conjunto de relaciones del empresario con su entorno. Diferentes investigaciones indican que las redes sociales del empresario (Planellas, 2003) inciden en los procesos de creación de empresas a través de su influencia en la generación de ideas, en la evaluación de la viabilidad del negocio y en las fuentes que originan los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto (Baucus y Human, 1994). Al respecto, Jiménez (2006) señala que es tan importante “a quién conocer” como “qué se sabe hacer”, dado que el acceso a diversos aportes de las redes sociales del empresario –recursos financieros, conocimiento técnico y directivo– influye sobre la probabilidad de que el proyecto empresarial alcance la creación de la empresa. Gran parte de la red de relaciones que establecen los emprendedores, como sus fuentes de aprendizaje e innovación, se encuentran dentro del sistema territorial donde ellos desarrollan sus actividades centrales (Camagni, 1991; Yoguel *et al.*, 2006).

En tal sentido, una fuente central de aprendizaje e innovación lo constituyen las universidades, institutos de investigación y centros científico-tecnológicos. La creación de estructuras dinamizadoras de la innovación permite facilitar la transferencia de tecnologías de las universidades y centros de investigación a la industria fomentando un entorno favorable para la creación de empresas y de vocaciones empresariales entre los miembros de la comunidad universitaria. (Camacho, 1999). Es decir que la universidad puede contribuir aún más a desarrollar la capacidad de innovar y crear nuevos productos o procesos productivos a través de proyectos empresariales derivados de la formación académica o la investigación científica, técnicamente conocidos como *spillovers* (Rearte *et al.*, 2006).

En dicho contexto, las empresas de base tecnológica (EBT) constituyen la clave del nuevo proceso de industrialización, en el que la actividad científica y tecnológica es un componente esencial. Dichas empresas se caracterizan por la aplicación sistemática de conocimientos científicos y técnicos al diseño, desarrollo y producción de productos y/o procesos innovadores (OCDE y Eurostat, 2005), que

generalmente se desarrollan en sectores tales como la informática, las comunicaciones, la biotecnología, la electrónica, la instrumentación, entre otros.

El apoyo del sistema público a la creación y desarrollo de este tipo de empresas es fundamental dado que las inversiones efectuadas en el sistema de ciencia, tecnología e innovación derraman sobre el resto del sistema económico, propendiendo al desarrollo regional. En este sentido, muchas universidades nacionales buscan apoyar la captación de los recursos necesarios para promover la generación y puesta en marcha de nuevos emprendimientos de base tecnológica.

El presente trabajo pretende sistematizar un conjunto de acciones de apoyo que es posible generar desde el ámbito universitario para potenciar el sistema de innovación de una región, estableciendo una plataforma que vincule teoría y práctica. A continuación de esta introducción, el segundo apartado describe el caso de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), principal universidad asentada en la región centro de la Provincia y sus programas de apoyo orientados para la generación y desarrollo de nuevas EBT. El tercer apartado presenta el diseño metodológico para el análisis de las nuevas EBT generadas en el ámbito de la Universidad. El cuarto apartado presenta los resultados del análisis comparativo de casos de nuevos emprendimientos de base tecnológica. Finalmente, se concluye con una discusión de los principales factores involucrados en la gestación de nuevas EBT: ciencia y tecnología, innovación, empresas e instituciones.

2. Construcción y desarrollo de capital social: instrumentos institucionales que favorecen la innovación y la creación de EBT

La clave para la construcción y el desarrollo de capital social intra-organizacional reside en las relaciones que se establecen a partir del intercambio en el trabajo y que se consolidan en sus tres dimensiones: estructural, cognitiva y relacional. Numerosas investigaciones (Fukuyama, 1995; Putman, 1993; Tyler y Kramer, 1996) muestran que cuando las partes manifiestan altos niveles de confianza entre sí,

crece sustancialmente la voluntad de las mismas para involucrarse en acciones cooperativas.

Más importante es notar que, desde las ideas de Schumpeter (1934), se considera que el intercambio en los sistemas sociales es un precursor necesario de la capacidad organizacional para combinar y recombinar recursos y conocimientos existentes. Nahapiet y Ghoshal (1998) proponen que el capital social facilita la creación de capital intelectual y el desarrollo de actividades *empresariales* simplemente al promover condiciones propicias para el intercambio y combinación de conocimiento entre actores que de otra manera permanecerían desvinculados. Estos autores identifican cuatro formas en las que el capital social, en sus tres dimensiones, afecta el intercambio y la combinación de conocimiento: 1) facilitando el acceso a aquellos actores que poseen el conocimiento; 2) anticipando el valor potencial del intercambio y la combinación de conocimiento; 3) motivando a las partes para intercambiar y combinar conocimiento; y 4) fortaleciendo la capacidad de los actores para combinar conocimiento.

Con base en esta misma lógica, muchas universidades han impulsado cambios en la actitud institucional respecto a la necesidad de incrementar la valorización económica de los conocimientos generados por sus unidades académicas y de investigación en beneficio de la propia institución y de la región en la que se insertan. Así, por ejemplo, la UNICEN ha asumido un papel activo en la promoción de iniciativas empresariales a partir de la conformación de un Parque Científico Tecnológico como herramienta clave para favorecer el espíritu emprendedor en el ámbito académico-científico.

2.1. El Parque Científico Tecnológico de la UNICEN

A partir del compromiso con el desarrollo regional, la UNICEN ha impulsado el desarrollo de un Parque Científico Tecnológico conformado inicialmente con empresas productoras de software; que recientemente se ha extendido a otros campos de actividad en donde la Universidad cuenta con importantes capacidades científicas y tecnológicas –tales como, producción y sanidad agropecuaria, biotecnología,

física de materiales. De esta forma, se busca generar las condiciones propicias para crear, radicar y/o fortalecer empresas innovadoras y facilitar los procesos de transferencia de tecnologías al medio productivo, afianzando la vinculación universidad-empresa y brindando infraestructura tecnológica y servicios compartidos en hábitats propicios para el aprovechamiento de sinergias e intercambios productivos entre miembros de la empresa y de la comunidad universitaria. Este contexto promueve la cultura innovadora y el espíritu emprendedor en el ámbito científico-tecnológico y facilita las condiciones para la creación de nuevas empresas intensivas en conocimiento –*spin-offs* y *start-ups*–.

El emprendimiento se encuentra en marcha desde fines de 2003, fecha en que se celebró la primera reunión de empresas asociadas al Parque Científico Tecnológico. En sus primeros cinco años, el *cluster* atrajo a más de 50 empresas nacionales, extranjeras y multinacionales de las cuales, alrededor de la mitad, habían radicado actividades con diverso grado de contenido científico-tecnológico en el ámbito geográfico de la ciudad de Tandil, sede de la UNICEN. En particular, estas empresas iniciaron sus actividades conforme a las modalidades operativas previstas para la radicación y/o fortalecimiento de las mismas: a) desarrollos tecnológicos conjuntos; b) proyectos llave en mano; c) consultorías técnicas; d) alianzas estratégicas; y e) programas de capacitación a medida. Durante dicho período, se priorizaba la radicación de grupos de proyectos o células de trabajo en el Campus Universitario de la UNICEN y para ello se ofrecía espacio físico, infraestructura y servicios necesarios para el funcionamiento y consolidación de las actividades de desarrollo, transferencia y vinculación productiva.

2.2. Programa Institucional de Apoyo a la Actividad Productiva

Los Programas Institucionales constituyen una de las estructuras que diseñó la UNICEN para aumentar su impacto en el entorno socioproductivo y promover nuevos emprendimientos de base científico-tecnológica (Dabós y Rébora, 2006). En particular, los Programas Institucionales se propusieron como objetivo general obtener, mediante actividades propias de la Universidad, una repercusión positiva,

claramente percibida por la comunidad, sobre el área-problema a la cual se refieren los mismos. Para lograr este objetivo, estos Programas se diseñaron como instrumentos de política horizontal, permitiendo abordar, con plena utilización del potencial disponible, aquellos problemas complejos considerados estratégicos por la Universidad y la comunidad regional.

En tal sentido, los Programas Institucionales de la UNICEN poseen una naturaleza multidimensional: articulan políticas de carácter horizontal, involucran investigadores provenientes de distintas disciplinas, abarcan diferentes dimensiones temáticas, y hacen uso de un amplio abanico de recursos existentes en la Universidad. Como ámbitos propicios para la interacción social y la cooperación interdisciplinaria alrededor de un área-problema (mediante un conjunto de proyectos y acciones específicas), la dinámica de los Programas Institucionales facilita el desarrollo de capital social organizacional en tres dimensiones: estructural, cognitiva y relacional.

Desde esta perspectiva, los Programas Institucionales emergen como ámbitos propicios para la construcción de capital social y, por ende, para el intercambio y la combinación de conocimiento. Además, actúan donde las innovaciones y los nuevos emprendimientos ocurren con mayor frecuencia: en los límites de una disciplina o en la intersección entre disciplinas. En sus primeros dos años, los Programas Institucionales de la UNICEN no sólo han dado origen a nuevos emprendimientos interdisciplinarios de base tecnológica con alto potencial de éxito comercial, sino también han ayudado a consolidar proyectos institucionales de gran trascendencia para el desarrollo regional, como el Parque Científico Tecnológico de la UNICEN y sus tres *clusters* sectoriales: el Polo Informático, el Polo de Materiales de Avanzada y el Polo Agropecuario-Industrial.

En particular, uno de los Programas Institucionales priorizados inicialmente por la UNICEN, el Programa Institucional de Apoyo a la Actividad Productiva (PIAAP), brindó apoyo a los siguientes emprendimientos de origen universitario, los cuales serán analizados con mayor profundidad en el presente trabajo:

1) Estudio de factibilidad y plan de negocios para la instalación de una Planta Piloto de procesamiento de suero lácteo: proyecto que contó con la participación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN y la Fundación Universidad-Empresa del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FUNIVEMP). Si bien el proyecto original procuraba la creación de una planta piloto con capacidad para procesar 10.000 litros diarios de lactosuero, se logró avanzar en la construcción de una planta semi-industrial a partir de recursos aportados por inversores privados y otros obtenidos por la empresa en el sistema financiero. Durante el período analizado, se trabajó intensamente en aspectos que hacen al diseño y refinamiento del proyecto, sentando las bases para la formulación de un plan de negocios sólido y sustentable. Cabe destacar, a los efectos del análisis ulterior, que tanto los nombres de las empresas como de las personas relacionados con los casos bajo estudio serán cambiados por nombres de fantasía, y que este primer caso se identificará como empresa AAA.

2) Publicación Inteligente (start-up de origen universitario): proyecto que contó con la participación de la Facultad de Ciencias Exactas y la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Un financiamiento inicial otorgado por el PIAAP permitió finalizar el desarrollo de producto a nivel de prototipo, lo que a su vez facilitó el acceso a fuentes externas de financiamiento en el marco de los Foros de Capital de Riesgo. El proyecto Publicación Inteligente eventualmente evolucionó como *start-up* de origen universitario hasta convertirse en una empresa formalmente constituida, que llamaremos empresa BBB. Durante el período analizado, se desarrollaron las últimas modificaciones del software BBB Reader, que conjuntamente con el *website* servirían de soporte para las transacciones. También, se habían iniciado contactos con potenciales clientes de renombre en el mercado editorial del país y del extranjero.

3) Desarrollo de un prototipo de software para la captura y centralización de datos sobre producción de bovinos de carne: proyecto que contó con la participación de la Facultad de Ciencias Veterinarias y la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN. Durante el período analizado, se desarrolló un prototipo de software que provee

soluciones informáticas a veterinarios y productores agropecuarios vinculados con la producción de carne bovina, que les permite aumentar la productividad y calidad de gestión. Posteriormente, un inversor ángel se incorporó al proyecto para potenciar el desarrollo del software como negocio empresarial concreto. En el mes de julio del 2006, se presentó la versión 1.0 del software de la empresa ya constituida como CCC, tal como se la identificará en este Capítulo, y se completó el diseño de la marca con la que eventualmente este desarrollo novedoso fue lanzado al mercado.

3. Marco metodológico y variables de análisis

A los fines de realizar un análisis de los diferentes aspectos o variables que forman parte de un proceso de incubación, y que serán tomados como indicadores para detectar la presencia/ausencia de los mismos en los casos descriptos; se toma como referencia la experiencia de la Asociación Nacional de Centros Europeos de Empresas e Innovación denominada *Proyecto de Empresas de Base Tecnológica* (Katrin, 2003). El esquema de trabajo para determinar las cuestiones a considerar en el apoyo a la creación de EBT, es el siguiente:

IDEA		PROYECTO	EMPRESA CREADA	
Motivación-Detección	Validación Idea	Desarrollo Proyecto	Constitución Empresa	Consolidación
Jornadas divulgativas	Panel expertos	Estudio técnico	Plan de empresa	Seguimiento empresa
Jornadas de innovación - <i>entrepreneurships</i>	Viabilidad técnica	Estudio de mercado	Negociación contratos	Marca
Seminarios Tecnológicos	Viabilidad comercial	Estudio de viabilidad	Gestión ayudas públicas	Calidad gestión
Promoción en la Universidad	Protección intelectual	Aceptación Proyecto	Constitución empresa	Oportunidades de negocio
Concursos Proyectos	Potencial Promotor		Capital de riesgo	Formación continua

Fuente: Adaptado de Katrin (2003).

4. Aplicación del modelo al análisis de los emprendimientos de origen universitario

En el presente apartado se tratan las tres experiencias ya mencionadas, vinculadas a emprendimientos de origen universitario en diferentes etapas de desarrollo en la UNICEN. La metodología de exposición consistirá en la identificación y descripción de los aspectos que cada caso cumplimenta en términos del modelo expuesto en el punto anterior. Los aspectos cumplimentados son señalados en fondo sombreado.

4.1. Caso Empresa AAA

4.1.1. Idea

Comercialización de bebidas y reactivos obtenidos a partir de lactosuero bovino, remanente de la producción quesera de la zona de Tandil, centro de la Provincia de Buenos Aires. Dicho suero se utiliza parcialmente para alimentación de cerdos y el resto se descarta; esto constituye un problema ambiental por su elevado poder contaminante.

4.1.2. Equipo promotor

- **XX:** Doctor en Ciencias Veterinarias (USA), Médico Veterinario y Licenciado en Sanidad Animal. Investigador del CONICET.
- **YY:** Productor y empresario del sector lácteo con importante trayectoria.

4.1.3. Plan de negocios

Ha desarrollado un plan de negocios que contempla aspectos comerciales, financieros, productivos y tecnológicos.

4.1.4. Constitución de la empresa

Se trata de una empresa constituida bajo la forma de Sociedad de Responsabilidad Limitada, con aporte de capital privado dedicada al procesamiento y transformación del suero lácteo de la industria

quesera para el desarrollo de tecnologías de punta para la elaboración de quesos con mayor valor biológico y la obtención de productos tales como proteínas y péptidos bioactivos diseñados como alimentos funcionales o *nutraceuticals*, agua fisiológica bovina, diseñada como alimento funcional, lactosa, bebidas de alta proteína y bajo azúcar, peptonas, pepsinas, tripsinas y proteínas para nutrición animal y otros productos por transformación biotecnológica derivados de la lactosa. Fue presentado con asesoramiento de la UNICEN en la etapa de formulación del proyecto ante el *Foro de Capital del Riesgo* organizado por la Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en 2004.

4.1.5. Mercado

AAA prevé establecer actividades productivas y comerciales en dos unidades de negocio relativamente autónomas, cuyos productos se orientan a mercados con características diferentes:

- El mercado de consumo masivo, con cantidades importantes, con un bajo valor unitario. Este segmento, requiere de actividades de difusión, promoción y un importante énfasis en controles bromatológicos. En lo que hace a los aspectos comerciales y administrativos requiere seguimiento de una gran cantidad de operaciones de venta, de relativamente bajo valor unitario. También se requiere un seguimiento importante de la aceptación del producto por parte de los consumidores, los cambios en los gustos del público y en la demanda.

- Por otra parte, el mercado de reactivos, se caracteriza por la movilización de cantidades pequeñas de alto valor unitario, opera con un fuerte énfasis en lo tecnológico, bajo normas nacionales e internacionales y con usuarios técnicamente informados sobre el comportamiento esperado de los reactivos. Este segmento factura relativamente pocas operaciones de alto valor unitario.

Ambas unidades de negocios son complementarias y no conflictivas entre sí. El elemento básico común es el abastecimiento y proceso de cantidades importantes de suero bovino. Aunque estas actividades generan distintas necesidades de estructuras organizativas y actitudes del personal.

4.1.6. Apoyos recibidos

IDEA		PROYECTO	EMPRESA CREADA	
Motivación-Detección	Validación Idea	Desarrollo Proyecto	Constitución Empresa	Consolidación
Jornadas divulgativas	Panel expertos	Estudio técnico	Plan de empresa	Seguimiento empresa
Jornadas de innovación - <i>entrepreneurships</i>	Viabilidad técnica	Estudio de mercado	Negociación contratos	Marca
Seminarios Tecnológicos	Viabilidad comercial	Estudio de viabilidad	Gestión ayudas públicas	Calidad gestión
Promoción en la Universidad	Protección intelectual	Aceptación Proyecto	Constitución empresa	Oportunidades de negocio
Concursos Proyectos	Potencial Promotor		Capital de riesgo	Formación continua

Ha recibido apoyos de la UNICEN y, específicamente del PIAAP en las diversas etapas cumplimentadas según el esquema de trabajo para la creación de EBT.

4.1.7. Principales dificultades

Las principales dificultades de AAA se centran en dos aspectos sustanciales:

- El financiamiento de la inversión incremental para un conjunto de actividades técnicas y comerciales tales como:
 - * Estudios sobre ensayos de degustación por el público.
 - * Pruebas hedónicas en el instituto de alimentos del INTA.
 - * Diseño de envases y etiquetas.
 - * Negociación con proveedores.
 - * Trámites de aprobación del producto ante las autoridades competentes.

- * Estudio y registro de marcas.
- * Desarrollo y negociación con los distribuidores.
- * Publicidad y promoción del producto (tanto en la fase previa como en la posterior al lanzamiento).
- * Elaboración y lanzamiento de partidas de prueba.
- * Completar las instalaciones.
- * Negociación con proveedores.
- * Trámite de aprobación u homologación ante las autoridades competentes.
- * Negociación con usuarios directos y distribuidores.
- * Elaboración, lanzamiento y ensayo de partidas de prueba.

Resultado: se requiere diseñar una estrategia de búsqueda de financiamiento de riesgo.

- Penetración en el mercado:
 - * El mercado de consumo masivo, con cantidades importantes, con un bajo valor unitario.
 - * El mercado de reactivos se caracteriza por la movilización de cantidades pequeñas de alto valor unitario. Además, opera con un fuerte énfasis en lo tecnológico, bajo normas nacionales e internacionales.

Resultado: déficit de análisis de viabilidad comercial y estrategias de marketing.

4.1.8. Aspectos jurídico-institucionales

Se ha firmado un Convenio entre AAA y UNICEN por el cual, entre otras cuestiones:

- la UNICEN –licenciante– concede a AAA –licenciataria– el derecho limitado, no exclusivo e intransferible para el uso de su escudo –o logotipo– y nombre como aval para la promoción y comercialización de sus actuales productos y futuros desarrollos. La licencia otorgada por la UNICEN a AAA comprende la autorización para que utilice su escudo y nombre seguido de la leyenda “Producto desarrollado y controlado en laboratorios de investigación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires” en la etiquetas de los productos que comercialice.

- Como contraprestación al derecho del logo de UNICEN, la casa de estudios percibirá, como regalías, el tres por ciento (3,00%) de los ingresos netos de IVA, resultantes de la venta de los productos desarrollados y controlados por la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN, los que llevarán impreso su logotipo y leyenda conforme lo establecido en la cláusula primera.

4.2. Caso Empresa BBB

4.2.1. Idea

Dado que hoy en día el mercado editorial presenta una clara tendencia a mudar las publicaciones al mundo de Internet, surge la idea de crear Publicación Inteligente, un software desarrollado para poder leer fácilmente a través de Internet cualquier tipo de publicación. La idea es transformar publicaciones impresas a formato digital, a un bajo costo. Actualmente no existe nada similar en el mercado editorial argentino y mediante el uso de Publicación Inteligente las editoriales podrían ofrecer sus versiones digitales a un costo más bajo y se generarían mejores márgenes de rentabilidad. Esto es posible a causa de su efecto de desintermediación que genera el uso de esta tecnología y comparte los beneficios entre las editoriales y los lectores. También habría que considerar las posibilidades publicitarias del sistema que permite incrementar la cantidad de opciones de publicidad en las hojas e hipervínculos de la empresa, además de las posibilidades de utilización del sistema en sectores como *e-learning*, universidades, gobierno y grandes empresas.

4.2.2. Equipo promotor

- **XX:** Ingeniero de Sistemas. Master of Science in Computer Science (USA). Doctorado en la Universidad Autónoma de Madrid. Director del Instituto de Investigación de Tecnología Informática Avanzada (INTIA) de la Facultad de Ciencias Exactas. Experiencia en diseño de software, algoritmos empotrados, algoritmos de inteligencia artificial, aplicaciones específicas integradas en circuitos de tecnología avanzada.

- **YY:** Doctor en Ciencias Económicas, Contador Público Nacional, Licenciado en Administración, Diplomado en Administración de Tecnología. Director del Centro de Estudios en Administración y Economía (CEAE) de Facultad de Cs. Económicas. Conocimiento en saberes administrativos en empresas, procesos de cambio en PyMEs, innovación y productividad, entre otros.

- **ZZ:** Master en Auditoria de Sistemas, Master en Administración de Negocios (MBA), Especialización en Sistemas, Contador Público Nacional. Experiencia y conocimientos en sistemas informáticos, seguridad y control informático.

- **HH:** Ingeniero en Sistemas, Master en Administración de Negocios (MBA). Experiencia en investigación operativa, herramientas de PC, información digital, programación.

- **RR:** Licenciado en Administración. Experiencia laboral en comercialización y calidad, consultoría en desarrollo de negocios, herramientas tecnológicas y software de gestión.

4.2.3. Plan de negocios

Ha desarrollado un plan de negocios que contempla aspectos comerciales, financieros, productivos y tecnológicos.

4.2.4. Constitución de la empresa

Se constituyó como BBB Sociedad de Responsabilidad Limitada con aportes en efectivo de capital privado que permite el avance en

actividades de diseño tecnológico y decisiones y acciones de marketing. Se encuentra en la etapa de final de negociación con un cliente editorial de primera línea a nivel nacional. Se ha avanzado en el desarrollo de diferentes aspectos de la herramienta.

4.2.5. Mercado

El mercado editorial argentino presenta baja utilización de avances tecnológicos que mejoren la oferta de libros y revistas en diferentes formatos. Por otro lado, también es importante considerar el esquema de negocios que están planteando algunas librerías locales al considerar la venta de títulos a través de la *web*. Actualmente, en Argentina un 0.5% de los libros editados fueron en formato de *e-book*, con lo cual, si se alcanzara un producto tecnológico de alta calidad podría lograrse una penetración en el mercado del mismo orden y se generaría un mercado potencial aplicable al segmento de revistas y libros que actualmente no están digitalizados. También es importante mencionar que el servicio de banda ancha ha tenido en los últimos años un crecimiento del 40 al 70% y se calcula que en los próximos años no bajará del 100%. El desarrollo de una edición virtual puede generar un nuevo negocio para las editoriales explorando nuevos servicios más económicos para el cliente y publicaciones más rentables al hacer uso intensivo de nuevas tecnologías. Si bien la potencialidad del servicio se extiende a cualquier tipo de publicación (revistas, libros, *e-learning*, empresas grandes, universidades, gobierno), la empresa se focalizará en dos tipos de mercados:

- Las revistas poseen mayor potencialidad por sus características y porque se torna más agradable al lector por su formato digital y genera un negocio con mayor perspectiva a largo plazo por ser publicación periódica.
- Los libros si bien poseen mucha potencialidad, juega un papel preponderante la aceptación de la lectura en este formato esto genera una curva de inserción menos pronunciada.

4.2.6. Apoyos recibidos

Presentación del proyecto “Publicación Inteligente” en el PIAAP, solicitando un fondo tareas de programación con vistas a completar el desarrollo del software a nivel de prototipo. También facilitó el uso de espacio físico y equipamiento informático en el ámbito de la Facultad de Ciencias Económicas así como de tiempos de personal docente y no docente afectado parcialmente al proyecto. Se testeó de viabilidad del proyecto con un grupo inversor ángel vinculado a la UNICEN y su Parque Científico Tecnológico.

IDEA		PROYECTO	EMPRESA CREADA	
Motivación-Detección	Validación Idea	Desarrollo Proyecto	Constitución Empresa	Consolidación
Jornadas divulgativas	Panel expertos	Estudio técnico	Plan de empresa	Seguimiento empresa
Jornadas de innovación - <i>entrepreneurships</i>	Viabilidad técnica	Estudio de mercado	Negociación contratos	Marca
Seminarios Tecnológicos	Viabilidad comercial	Estudio de viabilidad	Gestión ayudas públicas	Calidad gestión
Promoción en la Universidad	Protección intelectual	Aceptación Proyecto	Constitución empresa	Oportunidades de negocio
Concursos Proyectos	Potencial Promotor		Capital de riesgo	Formación continua

4.2.7. Principales dificultades

Penetración efectiva en el mercado para probar el producto.

4.2.8. Aspectos jurídico-institucionales

Convenio entre BBB y Facultad de Ciencias Económicas para recompensar con regalías futuras el apoyo económico-institucional recibido hasta la constitución de BBB.

4.3. Caso CCC

4.3.1. Idea

Desarrollo de un 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 de la UNICEN. En particular, a través del citado Programa de Educación Continua, se detectó la necesidad de tener un adecuado sistema de información que permita registrar, almacenar, procesar y obtener indicadores y resultados para la toma de decisiones técnicas en los diferentes procesos productivos. Esta necesidad presenta inconvenientes resultantes de la falta de captura de datos por parte de los productores y profesionales así como la imposibilidad del procesamiento y análisis posterior de dicha información; sumado a la inexistencia de herramientas que permitan esta tarea. Con el objeto de satisfacer las necesidades detectadas, se propone el desarrollo de un software para la captura, centralización y análisis de datos de producción de bovinos de carne, que permita un adecuado registro, almacenamiento, procesamiento y obtención de reportes e indicadores para una mejor toma de decisiones técnicas.

4.3.2. Equipo promotor

- **XX:** Ingeniero en Sistemas. Magister en Administración de Negocios (MBA). Experiencia en infraestructura de IT, programación, desarrollo de aplicaciones comerciales y de tecnología cliente-servidor.
- **YY:** Técnico Agropecuario. Veterinario. Experiencia en tutorías en la Facultad de Ciencias Veterinarias, conocimientos en toxicología veterinaria y en sistemas de producción y modelización de procesos productivos.
- **KK:** Médico Veterinario con larga experiencia en el ejercicio profesional en la región, fuerte inserción institucional a nivel nacional, participación en organismos de control sanitario y organismos gubernamentales para promoción del sector.

- **ZZ:** Ángel inversor con amplia experiencia en corporaciones de nivel multinacional y multisectorial.
- **HH:** Gerente General con grado universitario en disciplinas afines y experiencia empresarial.

4.3.3. Plan de negocios

Se ha elaborado un plan de negocios a partir de la constitución de CCC Software.

4.3.4. Constitución de la empresa

Se encuentra en proceso de constitución la empresa.

4.3.5. Mercado

Se trata de un mercado relativamente cautivo de profesionales, por un lado, y de productores agropecuarios, por el otro. Se trata de un mercado accesible y con el cual se está operando con servicios de capacitación y asistencia técnica, por lo tanto es un mercado conocido. Existen mayores dudas sobre la extensión del producto a segmentos de mercado similares pero sin vinculación previa con los promotores del proyecto.

4.3.6. Apoyos recibidos

El proyecto fue parcialmente financiado en la primera convocatoria de proyectos del PIAAP, lo que facilitó el desarrollo de un 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 de la UNICEN. Asimismo, también recibió asesoramiento y apoyo del grupo inversor ángel para la validación de la idea y su viabilidad hasta la constitución efectiva de la empresa, con la participación del grupo inversor en carácter de socio. La UNICEN encontró ciertas dificultades institucionales para participar como socia en un proyecto comercial, por lo que limita su participación a las regalías futuras.

IDEA		PROYECTO	EMPRESA CREADA	
Motivación-Detección	Validación Idea	Desarrollo Proyecto	Constitución Empresa	Consolidación
Jornadas divulgativas	Panel expertos	Estudio técnico	Plan de empresa	Seguimiento empresa
Jornadas de innovación - <i>entrepreneurships</i>	Viabilidad técnica	Estudio de mercado	Negociación contratos	Marca
Seminarios Tecnológicos	Viabilidad comercial	Estudio de viabilidad	Gestión ayudas públicas	Calidad gestión
Promoción en la Universidad	Protección intelectual	Aceptación Proyecto	Constitución empresa	Oportunidades de negocio
Concursos Proyectos	Potencial Promotor		Capital de riesgo	Formación continua

4.3.7. Principales dificultades

- Problemas en la comunicación y articulación con el entorno de la universidad pública y organismos de promoción científico-tecnológica.
- Falta de claridad en la definición del rol inicial de los programadores de software.
- Baja dedicación efectiva al proyecto del grupo experto debido a los múltiples compromisos asumidos.
- Rotación en el grupo central de desarrollo de software.
- En la fase inicial de inserción en el mercado existe alto control de acceso al mercado “cautivo” por parte de la entidad universitaria.

4.3.8. Aspectos jurídico-institucionales

La Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN y el grupo inversor ángel firmaron un acuerdo específico a través del cual establecen los compromisos, aportes y derechos de cada parte para el desarrollo, constitución, puesta en marcha y operación de una Sociedad que será propietaria exclusiva y explotará todos los negocios vinculados con el

software creado. Debido al tiempo que demanda el diseño, programación y salida al mercado del software, las partes acordaron firmar un contrato de locación de obra, además, continuaron, en paralelo con el proceso de constitución de la sociedad. El grupo inversor ángel se compromete a aportar los fondos necesarios para solventar el costo de desarrollo del software, proveer los servicios de consultoría de negocios necesarios para la elaboración de un plan de negocios y ceder a la sociedad sus derechos de propiedad sobre el software. Por su parte, la Universidad se compromete a aportar la información necesaria para las etapas de diseño y desarrollo del prototipo de software, permitiendo la interacción con el staff del grupo inversor. También cede un espacio físico ubicado en el Campus Universitario, así como recursos económicos, técnicos y derechos de propiedad sobre el software (a favor de la nueva sociedad).

4.4. Análisis crítico de los procesos de incubación ad hoc de la UNICEN

A los efectos de analizar el fenómeno de incubación de referencia, en primer lugar se realizará un análisis comparativo de los casos en función de las variables críticas que fueron oportunamente descriptas en cada uno de ellos, es decir: idea, equipo promotor, mercado y comercialización, financiamiento y aspectos de incubación.

Como se puede observar en la siguiente tabla, los emprendimientos bajo análisis han utilizado los instrumentos institucionales existentes para facilitar sus procesos de creación y desarrollo los cuales demuestran, aunque parcialmente, que son útiles a tales fines. Todos los casos analizados han utilizado las convocatorias a proyectos del PIAAP como plataforma válida para inducir a formular ideas-proyecto que pueden dar origen a emprendimientos de nuevos negocios con importante contenido científico-tecnológico.

Por otra parte, el avance en cada uno de los casos indujo a la instrumentación de convenios específicos entre la UNICEN y los equipos promotores para regular el uso de la infraestructura científico-técnológica afectada a la gestación de los emprendimientos. Podemos observar en todos los casos que, desde el origen mismo hasta la constitución de

la figura jurídica empresaria, existieron factores institucionales sin cuya concurrencia difícilmente tales creaciones hubieran llegado a su actual estado de avance.

Tal situación nos permite conceptualizar al fenómeno bajo análisis como “proceso de incubación *ad hoc*”, imperfecto, en la UNICEN. En este sentido, parece razonable afirmar que si la Universidad priorizara el diseño e implementación de un proceso de incubación más completo, con apoyos en las distintas instancias claves del proceso de creación empresaria, seguramente florecerían un número mayor de casos de EBT, con los consecuentes beneficios que ello reportaría a la Universidad y a su región, conforme lo expresado en la Introducción del presente trabajo.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE CASOS UNICEN					
EBT	IDEA	EQUIPO	MERCADO	FINANCIAMIENTO	INCUBACIÓN
AAA	Innovación local incremental con alto contenido científico tecnológico.	Incompleto Fortaleza en lo científico técnico. Debilidad en gestión comercial.	Segmentado. Falta conocimiento para definir estrategia de marketing más adecuada.	Parcial de tipo privado y público.	Uso de alternativas existentes en la UNICEN: PIAAP, infraestructura científico-técnica. foro de capital del riesgo.
BBB	Innovación local incremental con contenido científico tecnológico medio.	Completo.	Identificación del segmento de mercado. Falta experimentar en el mercado.	Razonable nivel de financiamiento público, privado (ángel inversor)	Uso de alternativas existentes en UNICEN: PIAAP, infraestructura científico-técnica y de extensión.
CCC	Innovación incremental con contenido científico tecnológico medio.	Completo.	Identificación de los segmentos de mercado. Primeros pasos de experimentación con clientes potenciales.	Público y privado razonable aunque parcial.	Uso de alternativas existentes en UNICEN: PIAAP, infraestructura científico-técnica

5. Conclusiones

En el presente trabajo se aborda la temática de la creación de empresas de base tecnológica (EBT) desde la Universidad y se analiza el caso de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) como organización incubadora.

En sus diferentes apartados se describen y analizan emprendimientos de origen universitario que han recibido procesos de incubación *ad hoc* y que se ven favorecidos por los siguientes procesos:

- Estar expuestos a información indicativa de oportunidades de emprendimiento.
- Articular esfuerzos frente a demandas que requieren la contribución coordinada de áreas multidisciplinarias.
- Desempeñar una variedad de funciones clave para el formulación y gestión del emprendimiento.
- Desarrollar habilidades emprendedoras.
- Tener la oportunidad de contactarse con colegas de otras áreas con los cuales formar equipos.
- Tener acceso a potenciales proveedores, clientes e inversores.

Según se desprende de los casos analizados, las características de los promotores y de sus proyectos parecen centrarse principalmente en una visión clara de la idea tecnológica y una capacidad de compromiso con el desarrollo del proyecto empresarial, más allá de las debilidades detectadas en cada caso. El espíritu emprendedor se ha caracterizado por considerar la innovación como el modo de alcanzar proyectos de alto crecimiento en la región y por visualizar en el desarrollo tecnológico un componente clave para hacerlo.

Por último, los casos abordados permiten demostrar que si bien existen puntos a fortalecer en algunas de las iniciativas analizadas, también dan muestra acerca del papel fundamental de la UNICEN como actor central que contribuye a la motivación para el desarrollo de proyectos innovadores orientados al mercado, que provee una amplia red de relaciones para movilizar recursos tendientes a su concreción, y que, en definitiva, se posiciona como institución vital para el impulso y sostén de las iniciativas de creación de nuevas EBT.

6. Bibliografía

- ALDRICH, H., CARTER, N., y RUEF, M. (2002): With very little help from their friends: Gender and relational composition of nascent entrepreneurs start-up teams. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, Babson College.
- BAUCUS, D. y HUMAN, S. (1994): Second career entrepreneurs: A multiple case study analysis of entrepreneurial processes and antecedent variables. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 19: 41-71.
- CAMACHO, J. (1999): Parques tecnológicos e incubadoras de empresas: la enseñanza de las recientes experiencias. *XIII Congreso Latinoamericano: Espíritu Empresarial y Creación de Empresas*. Santafé de Bogotá, Septiembre.
- CAMAGNI, R. (1991): *Innovation network: spatial perspectives*. New York: Belhaven Press.
- DABÓS, G. y RÉBORI, A. (2006): El rol de las estructuras transversales en la construcción de capital social y en el surgimiento de nuevos emprendimientos de base tecnológica: El caso de los Programas Institucionales de la UNICEN. *XI Reunión Anual de la Red PyMES MERCOSUR*. Tandil, Buenos Aires, Argentina. Septiembre.
- FUKUYAMA, F. (1995): *Trust: Social virtues and the creation of prosperity*. London: Homish Hamilton.
- JIMÉNEZ, J., GARCÍA, P. y VALENCIA, M. (2006): Influencia del entorno en la creación de empresas. *XI Reunión Anual de la Red PyMES MERCOSUR*. Tandil, Buenos Aires, Argentina. Septiembre.
- KATRIN S. (2003): *La creación de empresas de base tecnológica: una experiencia práctica*. Ken Impresión: Graphycems.
- LUNDVALL, B. y MASKELL, P. (2000): Nation states and economic development: From national systems of production to national systems of knowledge creation and learning. En G. Clark, M. Feldmann y M. Gertler (Eds.) *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- NAHAPIET, J. y GHOSHAL, S. (1998): Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23: 242-266.
- NONAKA I. (1991): The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, November-December.
- OBSERVATORIO PYME REGIONAL (2006): *Región Centro de la Provincia de Buenos Aires: Industria Manufacturera*. Fundación Observatorio PyME, Universidad de Bologna y Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- OCDE y EUROSTAT (2005): *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. OECD/ European Communities.
- PLANELLAS, M. (2003): *De la idea a la empresa*. Ed. Gestión 2000 S.A., Barcelona.
- PUTMAN, R. (1993): The prosperous community: Social capital and public life. *American Prospects*, 13: 35-42.
- REARTE, A., LISERAS, N., BALTAR, F., y GRAÑA, F. (2006): *Dónde adquieren sus competencias y qué tipo de empresas crean los graduados universitarios*. *XI Reunión Anual de la Red PyMES MERCOSUR*. Tandil, Buenos Aires, Argentina. Septiembre.

- SCHUMPETER, J. (1934): *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and business cycle*. Reprinted in 1962. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- TYLER, T. y KRAMER, R. (1996): Whither trust. En R. Kramer y T. Tyler (Eds.), *Trust in organizations: Frontiers of theory and research*: 1-15. Thousand Oaks, CA: Sage.
- YOGUEL, G. y BOSCHERINI, F. (2001): El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del sistema territorial. *Revista Desarrollo Económico*, N° 161, abril-junio.
- YOGUEL, G., BORELLO, J. y ERBES, A. (2006): Sistemas locales de innovación y sistemas productivos locales: ¿cómo son, cómo estudiarlos y cómo actuar sobre ellos? *XI Reunión Anual de la Red PyMEs MERCOSUR*. Tandil, Buenos Aires, Argentina. Septiembre.

Capítulo 7

Empresas tecnológicas del sector de Software y Servicios Informáticos: análisis y caracterización

Claudia D'Annunzio; Alfredo Rébora; Alejandro Bricker

1. Introducción

En el presente capítulo se efectúa una caracterización del sector Software y Servicios Informáticos (SSI) de la localidad de Tandil, Provincia de Buenos Aires, en base a información relevada en el año 2008. Se presentan y analizan los principales rasgos representativos de las empresas del sector –tipo de oferta, tamaño, antigüedad, etc.–, se examinan los objetivos de desarrollo y el entorno específico de las mismas, y se explora en qué medida se observan tendencias a la complementariedad y a la integración productiva, comercial y/o tecnológica entre las firmas que operan en dicha industria.

El trabajo se orienta a generar un diagnóstico actualizado de las tendencias y perspectivas de la industria del sector a nivel local que sirva de insumo para el desarrollo de futuros trabajos de investigación o para la formulación de actividades tendientes al fortalecimiento del mismo.

En la primera sección se formula una breve reseña del marco referencial destinado a la presentación de la situación. En la segunda, se explicita el enfoque metodológico y se destacan los resultados preliminares del trabajo de campo que permiten contar con un primer diagnóstico del perfil empresarial. Finalmente, intentando dar respuesta a los interrogantes planteados, se presentan las conclusiones que serán tomadas como referencia para el diseño de un programa de estímulos orientado a la expansión y promoción de la base empresarial vía la generación de este nuevo tipo de empresas en la región.

2. Caracterización del entorno del sector SSI

En los últimos años se ha observado un conjunto de transforma-

ciones económicas y sociales vinculadas al surgimiento de la llamada sociedad del conocimiento (Drucker, 1969; Castells, 2002; Kruger, 2006) que ha dado lugar a un proceso de industrialización sobre la base de la alta tecnología. Se registra a nivel mundial una tendencia creciente hacia la creación y desarrollo de empresas productoras de bienes y servicios con un alto valor agregado de conocimientos, colocándolas así en el “centro de la producción de riqueza” (Drucker, 1994).

La industria de TIC, en especial el SSI, está en el centro de dicha transformación sociotecnológica (López, 2003), siendo “uno de los que más rápidamente ha venido creciendo en los últimos años” (SICPME 2004, pág.19) y se estima que continuará con esta tendencia. Son empresas inscriptas en el nuevo modelo o paradigma tecno-económico (Pérez, 1995; Castells, 2002) que aprovechan, entre otras, la microelectrónica y la informática para aumentar el contenido de información en los productos como factor clave para desarrollar sus mercados, y que se basan en el dominio intensivo del conocimiento científico y técnico para mantener su competitividad. Los sectores de SSI más desarrollados a nivel mundial, se caracterizan por (SICPME 2004, pág. 27):

a) Predominio de firmas pequeñas y medianas: encuentran nichos de mercado o desarrollan productos originales que combinan crecientemente conocimientos de áreas diversas o diversas aplicaciones técnicas, que provocan límites entre los sub-sectores cada vez más desdibujados (Cloodt *et al.*, 2006), con relativamente alto grado de competencia dentro del sector y alto potencial de crecimiento.

b) Formación de clusters: generan economías de aglomeración, intercambio de información y conocimientos, y mejora del perfil de mercado asociado a un proceso localizado de firmas que es determinante del grado de especialización y competitividad del mismo (Bertini, 2000).

c) Asociatividad: investigación de mercado, gestión comercial y difusión de mejores prácticas. López y Ramos (2007, pág.18) señalan que “las posibilidades que ofrece la conformación de alianzas estratégicas entre firmas adquiere una relevancia mayor en el caso particular de los

sectores en los que el cambio tecnológico se hace sentir con más fuerza, puesto que en estos las presiones para acortar los ciclos de desarrollo de productos y reducir el lapso de tiempo que transcurre hasta la introducción de los nuevos productos al mercado pueden ser un *driver* importante para entablar acuerdos destinados a llevar a cabo proyectos conjuntos. Así, no sorprende que el sector de TICs sea, en el mundo desarrollado, uno de los que exhibe una mayor propensión a la formación de diversos tipos de arreglos de cooperación tanto inter-empresarios, como entre empresas y universidades, centros de I+D, etc.”

En particular, la Argentina cuenta con un sector de SSI que se ha venido expandiendo tanto en el mercado local como internacional. Se basa esencialmente en el proceso emprendedor que se genera para explotar las nuevas oportunidades tecnológicas a partir de la capacidad y creatividad de sus recursos humanos, la principal ventaja competitiva del país en esta área. Este sector está compuesto básicamente por:

- “Un número reducido de grandes empresas, la mayoría de capitales extranjeros, dedicadas principalmente a la comercialización de productos de otros países y a la prestación de servicios informáticos” (Fundación Observatorio PyME 2006, pág.5).

- “Un reducido grupo de empresas de capital nacional, proveedoras de servicios, integradoras y/o desarrolladoras de soluciones específicas. Estas empresas emplean corrientemente entre 100 y 500 personas” (CESSI 2008, pág. 4).

- “Un muy numeroso y heterogéneo conjunto de empresas locales, muchas de ellas relativamente jóvenes, de capital nacional o mixto, de tamaño pequeño, dedicadas tanto al desarrollo de productos de software local como a la provisión de servicios informáticos diversos” (SICPME 2004, pág.38) .

Es decir que, al igual que en las economías con sectores SSI muy desarrollados, en la Argentina también existe una predominancia de empresas chicas y una tendencia a la conformación de *clusters* o polos tecnológicos. Se han consolidado los polos como los de Buenos Aires, Córdoba, Rosario y Mendoza y han surgido nuevos en Tandil, Bariloche,

Mar del Plata y Bahía Blanca. La concentración geográfica de empresas, universidades y todos los actores involucrados en dicho sector, incrementa la utilización de la capacidad instalada de las regiones de influencia, potencia su industria y mejora la calidad de sus productos e insumos.

Sin embargo, parece estar faltando el tercer impulsor del desarrollo: la asociatividad. Probablemente por esto la CESSI, en su “Declaración de Mar del Plata” de junio de 2008, propone entre las distintas estrategias para el desarrollo del sector “propulsar la asociatividad dura, entendida esta como la integración y complementación estratégica de empresas para ganar escala y competitividad, tanto a nivel nacional como internacional” (CESSI 2008, pág.4) .

Estudios realizados en el sector (Fundación Observatorio PyME 2006, pág. 3) señalan también que las PyMEs-SSI han comenzado a tropezar con las dificultades propias de la actividad y del rápido crecimiento de los últimos años como son: el incremento de los costos y la caída de la rentabilidad unitaria, la escasez de recursos humanos calificados y, la falta de fuentes externas de financiamiento. El surgimiento y la incidencia cada vez más fuerte de estas dificultades conduce a la necesidad de definir estrategias de largo plazo, generadas a partir de un esfuerzo conjunto entre los sectores público y privado, que permitan no sólo reducir el impacto de estas dificultades, sino también aprovechar las ventajas competitivas que posee la Argentina.

En este sentido la CESSI, en Propuestas para el Plan de Acción 2008-2011, dio un paso importante al determinar ocho áreas estratégicas para el desarrollo futuro del sector:

• Áreas con alto potencial y madurez de algunos desarrollos internos:

- * Soluciones de Agroindustria
- * Soluciones de Salud y Medio Ambiente
- * Soluciones de contenidos dinámicos
- * Servicios de valor agregado

- Áreas con alto potencial, pero con poca madurez de los desarrollos internos:

- * Soluciones de gobierno electrónico
- * Soluciones de cadenas productivas
- * Soluciones de educación
- * Soluciones de turismo

Sin embargo, la implementación de estrategias debe nutrirse de información y actualmente, a pesar de la actividad y presencia de Cámaras, Polos y *Clusters*, es escasa la información acerca del sector y en particular la referida a las PyMEs y sus actividades. Asimismo, también falta información y criterios compartidos para clasificar, segmentar y calificar el total de la oferta disponible –principalmente aquella que estaría en condiciones de competir en los mercados internacionales–.

En tal sentido, Atorresi *et.al* (2007) afirman que el estudio en profundidad de estas empresas tiene un carácter estratégico para conocer las características particulares de las nuevas empresas de carácter dinámicas y los factores determinantes que han operado en el proceso de rápido crecimiento en la mencionada localidad

3. Desarrollo metodológico y resultados

3.1 Metodología y fuente de datos

Acorde con lo mencionado, se trata de ahondar en el análisis del fenómeno en la localidad de Tandil, para ello se ha diseñado un marco orientado a la obtención de información sobre los propios actores del sector. El trabajo se enfoca en el análisis de un número de iniciativas empresariales vinculadas a SSI y su escenario de funcionamiento, de modo de identificar y analizar ciertas características que permiten determinar los avances observados en los últimos años en la formación de este tipo de empresas. Las preguntas centrales que impulsan el análisis en profundidad son:

- ¿Cómo es la estructura del sector SSI de la localidad de Tandil?

- ¿Cuál es el perfil del nuevo tipo de empresa basada en el conocimiento y la información?
- ¿Cuál es/son el/los objetivos de desarrollo de este tipo de empresas?
- ¿Cuántas de las empresas trabajan en alguna de las ocho áreas estratégicas planteadas por la CESSI?
- ¿Qué grado de vinculación existe entre estas empresas?
- ¿Cuál es la complejidad de las redes de valor en las cuales están insertadas las empresas estudiadas?

Alcanzar los objetivos establecidos llevó a realizar:

1) Un relevamiento de empresas existentes a partir de bases de datos y/o informantes claves, para reconocer diferentes procesos de radicación y gestación de empresas de base tecnológica en el SSI con el objeto de su identificación.

2) La búsqueda de información secundaria y entrevistas estructuradas a nivel productivo regional que permitan caracterizar a las empresas del sector SSI e identificar las redes existentes, de modo de conocer en profundidad la composición de la oferta y fundamentar la creación de instrumentos afines a la generación y el desarrollo de las estrategias.

A partir de la información suministrada por el Polo Informático, la Municipalidad de Tandil e informantes claves de la UNICEN, se logró conformar un listado de 29 empresas en la localidad de Tandil. Cabe aclarar que no fueron incluidos aquellos emprendimientos de muy pequeña escala dedicados exclusivamente a la construcción de sitios *web*.

Para el estudio se intentó contactar a la totalidad de las empresas del sector, se obtuvo respuesta positiva de diez de ellas con las que se llevó adelante el trabajo de campo. Es por esto que, como se verá más adelante, las proporciones de la población no se corresponden con las proporciones de la muestra y se limita el análisis posterior de la

información, dado que no es posible hacer inferencia hacia el total de la población, por lo que su mayor potencial es a fines exploratorios.

La recolección de los datos se llevó a cabo entre abril y agosto de 2008 en la localidad de Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina. El trabajo incluye una parte descriptiva general del sector en la localidad y otra de análisis integral que determina la incidencia de las variables más significativas que hacen a los objetivos establecidos.

3.2. Resultados

3.2.1 Breve caracterización y evolución reciente del sector de Software y Servicios Informáticos en la localidad de Tandil

En esta ciudad, si bien existen desde hace ya casi dos décadas procesos espontáneos de creación de empresas dedicadas a la producción de software, con la institucionalización del Polo Informático promovido por la UNICEN en el año 2003 se impulsó un fuerte crecimiento del sector debido a la radicación de empresas nacionales y multinacionales que permitió la dinámica del desarrollo inicial. Más recientemente, se ha asistido a un proceso de cambio con el surgimiento de nuevos recursos competitivos como el capital emprendedor y la creación de empresas. De esta manera, comienza la consolidación del Polo y el impulso al desarrollo endógeno, a través de la generación de empresas que suelen materializarse en la forma de PyME, a partir de oportunidades de negocios en el entorno de referencia.

De las veintinueve empresas de la población, el 38% corresponde a empresas nacionales que decidieron radicar en Tandil un grupo de desarrollo. El 62% restante son empresas creadas en Tandil, mayoritariamente a partir de capitales locales, sólo 3 de estas empresas dependen de empresas extranjeras desde su inicio y otra se inició con capitales locales y luego fue vendida a una empresa extranjera. El 48% de las empresas son actualmente de emprendedores locales.

Se ha generado una interesante experiencia de formación de redes en el sector, en el que se han ido desarrollando gradualmente vinculaciones entre sus empresas y la Universidad, impulsada princi-

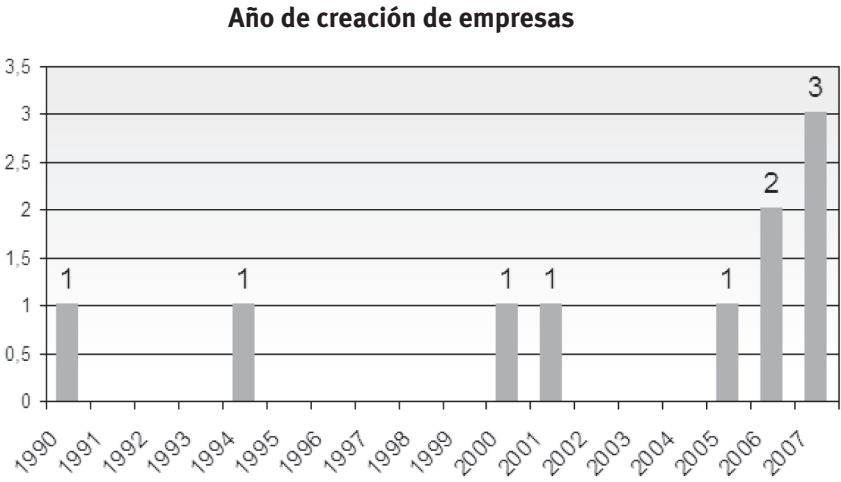
palmente en el marco del Parque Científico Tecnológico –Polo Informático. Se destacan casos de complementación, si bien a nivel específico de esta actividad, a través de SSI incorporados a cadenas de valor en otros sectores como el agro y la industria. Asimismo, se han promovido proyectos empresariales para generar nuevos productos y procesos más eficientes mediante el desarrollo, utilización, adaptación o adquisición de conocimientos científicos o técnicos; además, se busca la permanente adecuación a las exigencias del mercado (Rébora, D’Annunzio y Dabós, 2007).

El accionar de dichas empresas ha sido de indiscutible relevancia en todos estos cambios, sobre todo teniendo en cuenta no sólo su contribución sobre la retención de graduados universitarios de la UNICEN y la generación de empleo (Ribas, Dabós y Rivero, 2007) sino también a su participación en el desarrollo socio-económico de la región donde se han localizado.

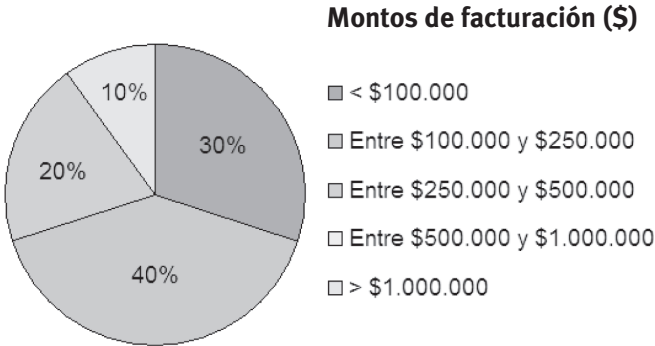
3.2.2 Resultados alcanzados en las encuestas aplicadas a los empresarios

La información disponible, correspondiente a diez empresas del sector de alto conocimiento del software y servicios informáticos, permite identificar un sector empresarial compuesto en gran parte por empresas de reciente creación o relativamente jóvenes –seis de ellas comenzaron sus actividades a partir del año 2005–, en su mayoría medianas o pequeñas, que si bien han empezado a hacer su contribución a la dinámica empresarial aún se encuentran inmersas en el proceso de crecimiento y de búsqueda de la madurez. En este sentido, es de destacar que nueve de las empresas tienen como objetivo crecer, algunas (cinco) a tasas bajas y otras (cuatro) buscan crecer rápidamente.

El núcleo empresarial, si bien no es totalmente homogéneo, en general se conforma de personas jóvenes, graduados universitarios, con 10 o 15 años de trayectoria profesional. La gestión estratégica en la mayoría de las firmas del panel entrevistado es esencialmente un fenómeno basado en el conocimiento y la experiencia dentro de los dominios específicos en los que actúan, pero que resulta insuficiente en materia de capacidades de *management*, planeamiento y gestión comercial.

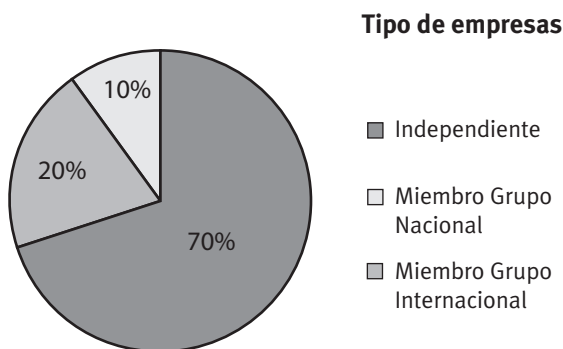


Respecto al desempeño económico tres empresas declaran facturaciones anuales menores a \$100.000; cuatro entre \$100.000 y \$250.000; dos entre \$250.000 y \$500.000; y sólo una factura por encima del millón de pesos. Un aspecto importante es que seis de las entrevistadas generan parte de su facturación a partir de la venta tercerizada, en el resto del país o en el exterior, de sus productos o servicios. En tres casos la facturación generada por este medio es superior al 75%.



Todas las empresas están constituidas como sociedades. De ellas, siete son empresas independientes creadas con capitales locales conformadas mayormente entre amigos y colegas de trabajos anteriores

o familiares y compañeros de estudio; dos son miembros de un grupo internacional y una de un grupo de capitales nacionales.

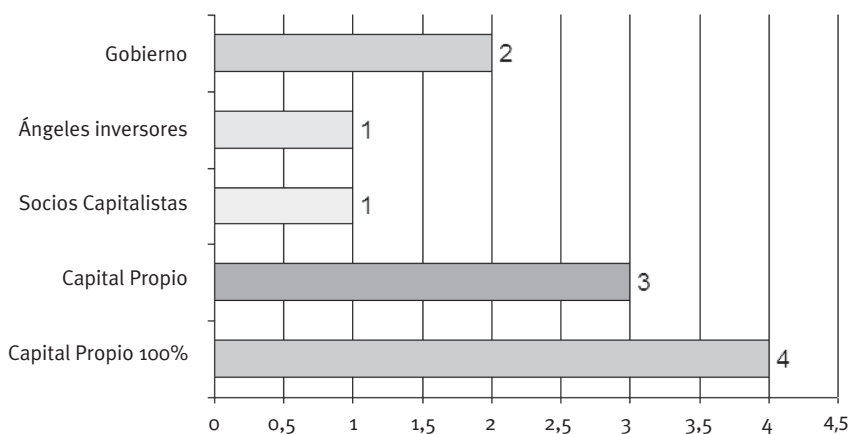


Para el inicio de la actividad se recurrió a pocos tipos de fuentes de financiamiento –de diez opciones propuestas se seleccionaron solamente cinco– y en su mayoría de carácter tradicional, la opción preponderante fue el aporte de capital propio de los socios –siete casos, cuatro de los cuales fue en un 100%–. Sólo en dos casos hubo aportes de carácter externo por parte de entes gubernamentales, en uno de ángeles inversores y en otro se incorporó un socio capitalista. Con referencia a las razones para no usar financiamiento externo, los entrevistados fundamentalmente señalan no haberlo requerido o bien la existencia de limitaciones de su oferta o la ausencia de un mercado de capital de riesgo en la región –formal e informal–.

En cuanto a los aportes no económicos –información, tecnología, materiales, equipos, servicios, entre otros– en todos los casos aparecieron los propios conocimientos tecnológicos y el apoyo de redes de contactos sociales –conocidos, amigos y colegas– y redes comerciales, generalmente preexistentes al inicio de actividad formal –especialmente proveedores/clientes–, que en muchos casos facilitan el acceso a recursos. La mayoría de los entrevistados reportan haberse beneficiado del apoyo de sus contactos, especialmente con el acceso a información y tecnología. El apoyo para acceder a otros recursos físicos tales como servicios, materiales y/o equipo es limitado, lo cual señala cierta debilidad en las redes de producción.

Las redes institucionales –como se expresa más adelante– juegan un rol importante en el ámbito local; sin embargo, esto no es percibido en tal magnitud por parte de los propios entrevistados. Esto puede deberse, por un lado, a la mayor proporción de intangibles que caracterizan a las prestaciones que forman parte de los llamados servicios reales a las empresa (por ejemplo: la infraestructura de soporte y apoyo local en determinadas áreas) y, por otro lado, al proceso de construcción o reciente implementación en que se encuentran los espacios institucionales en los que participan.

Fuentes de financiamiento de las empresas locales



Respecto a los ramos de actividad, la totalidad de las empresas relevadas trabajan en sub-sectores diversos o desarrollan productos originales que combinan crecientemente *know how* de sectores diversos, y todas ellas han tenido su área de dominio tecnológico. Desde la producción de software para mercados horizontales, es decir, productos que pueden ser utilizados por diferentes grupos de empresas independientemente del sector de actividad (por ejemplo: software para la gestión empresarial), hasta empresas que comercializan software verticales o dirigidos a un sector específico de actividad (por ejemplo: sistemas *embed* para máquinas de corte y para las industrias aeronáutica y militar) y desarrollos a medida.

Detalle de algunos de los productos o servicios ofrecidos por las empresas entrevistadas:

- Aplicaciones de escritorio
- Sistema de gestión general (ERP)
- Sistemas de gestión adaptados a sectores particulares
- Sistema de micro-créditos
- Sistema de control de acceso de personal
- Outsourcing
- Diseño Web
- CAM
- Aplicaciones Web-Intranet
- Herramientas móviles
- Desarrollos llave en mano
- Servicio de soporte y mantenimiento
- ABAP

En relación a la vinculación con las áreas estratégicas señaladas por la CESSI, se identificaron tres casos con características de alto potencial de madurez de algunos desarrollos internos relacionados a soluciones de salud y medio ambiente, y soluciones de contenidos dinámicos y de valor agregado; y un caso con características de alto potencial pero con poca madurez de los desarrollos internos correspondientes a soluciones de turismo.

Características	Área	¿Desarrolladas por las empresas relevadas?
Alto potencial y madurez de algunos desarrollos internos	Soluciones de agroindustria*	No
	Soluciones de salud y medio ambiente	Si
	Soluciones de contenidos dinámicos	Si
	Servicios de valor agregado	Si
Alto potencial, pero con poca madurez de los desarrollos internos	Soluciones de gobierno electrónico	No
	Soluciones de cadenas productivas	No
	Soluciones de educación	No
	Soluciones de turismo	Si

*Se conoce la presencia de empresas que, si bien no participaron del estudio, realizan desarrollos en esta área.

En cuanto al análisis del entorno específico (ver esquema 1, en pág. 203), cabe aclarar que las empresas relevadas no son entre sí competidoras directas ya que aquellas que trabajan sobre productos o tecnologías similares, lo hacen para clientes distintos. No obstante, dos empresas declaran tener competencia directa en la localidad. En

general, los niveles de competencia son muy distintos y no permiten definir una tendencia. De todas maneras, las empresas que declaran tener competencia directa, la encuentran mayormente en el resto del país, fuera de Tandil y la región, y en el exterior; y está, en la gran mayoría de los casos, conformada por empresas PyMEs.

Un rasgo característico del perfil de estas empresas es la alta adaptación de la producción a la demanda, concentrada en un número reducido de clientes conformados fundamentalmente por otras empresas (las de servicios y las industrias son las de mayor peso) y el sector público. La gran mayoría de las empresas –siete– tiene menos de cinco clientes; dos declaran tener entre 5 y 25 clientes y sólo una más de 100. De todas maneras, nueve de las empresas encuestadas declaran que sus 5 clientes principales reportan más del 75% de su facturación (en tres de esos casos, con el cliente principal se supera este porcentaje). Sólo la empresa con más de 100 clientes tiene una concentración de menos del 10% de su facturación en sus 5 principales clientes. Por otra parte, gran parte de los clientes de las empresas que declaran contar con un reducido número se localizan en el exterior (ver esquema 1, en pág. 203). Esta doble situación podría estar reflejando cierta vulnerabilidad por parte del sector.

La localización de los clientes es muy heterogénea. Las empresas consultadas venden en la localidad, la región, el resto del país y exportan a varios destinos. En relación al mercado global; seis de ellas tienen un alcance internacional, exportan servicios y software desarrollado localmente con porcentajes que van desde el 2% de la facturación al 100% en tres casos –las dos empresas de capitales extranjeros y una local–.

La presencia de las empresas locales en el exterior, junto a un manifiesto interés por promover esta industria mediante políticas activas de las instituciones locales –principalmente Universidad, instituciones de I+D y Municipio–, ha elevado el perfil de especialización de la industria a nivel regional y de su inserción en las cadenas globales de valor. Reflejado además, en los vínculos existentes con instituciones de diferente naturaleza –educativas, tecnológicas o intermedias–. El Parque Científico Tecnológico de la UNICEN constituye actualmente el principal

actor institucional del sector –nueve de las empresas se encuentran vinculadas al Polo Informático, tres a la Cámara Empresaria de Tandil (CET), y solo una está afiliada a una Cámara Sectorial Internacional– por la capacidad que ha presentado desde su creación para promover cambios significativos en las modalidades de relación con las empresas y con otras instituciones y a través del cual pueden acceder, entre otros aspectos, a información científica-tecnológica, cursos de capacitación, selección de pasantes, contactos, facilitación del proceso de radicación y creación de nuevas empresas. Sin embargo, la mayoría de los entrevistados destacan como principal motivo de contacto el de establecer convenios de pasantía y en segundo lugar, cursos de capacitación.

Por otra parte, al igual que lo que se detecta a nivel nacional, la asociatividad entre las empresas del sector parece ser nula. Ninguno de los entrevistados manifiesta haber llevado adelante algún acuerdo formal o cooperación no institucionalizadas o informales de colaboración con empresas del sector –salvo que sean miembros del mismo grupo empresarial–. Esto estaría indicando una debilidad en el desarrollo de estrategias orientadas a la evolución hacia un concepto de competitividad de carácter sistémico, a través de procesos de aprendizaje conjunto y la pertenencia a redes de producción (Yoguel, 2000).

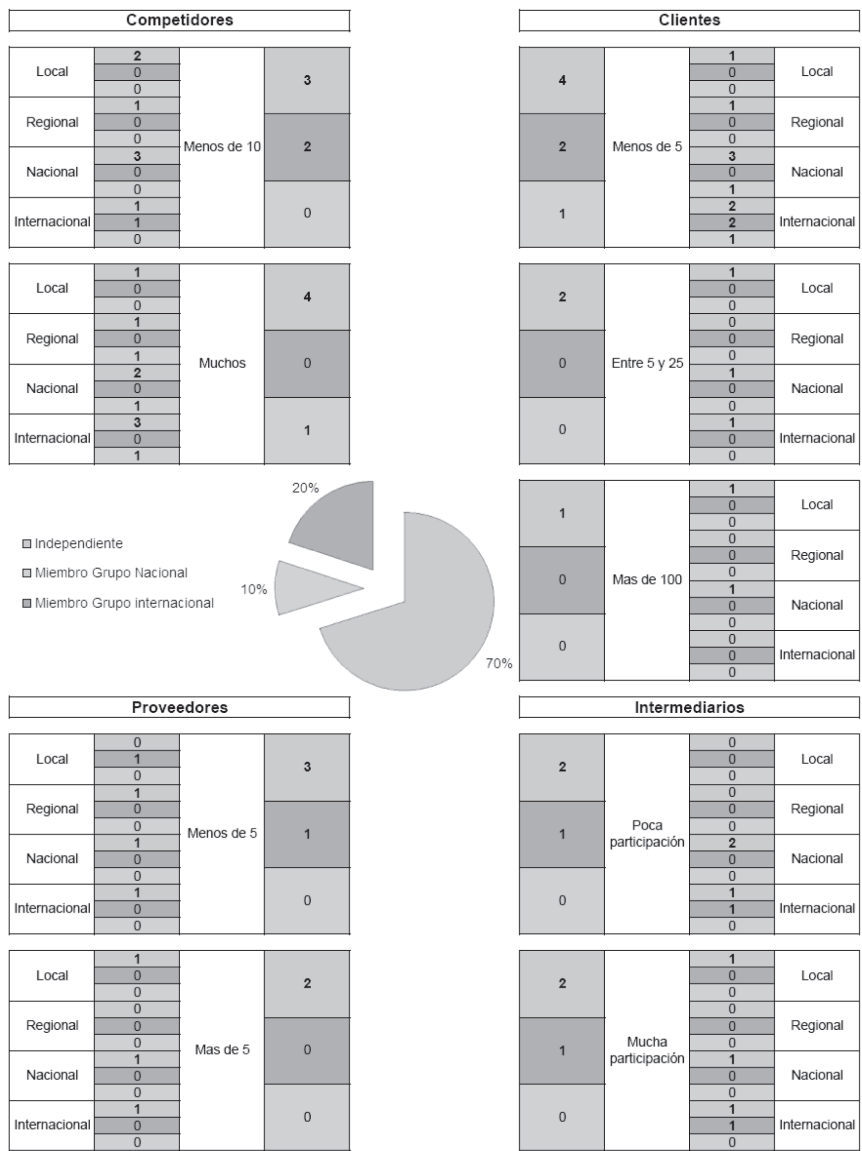
La generalidad de las empresas cuenta con proveedores solamente para el *hardware* que generalmente se encuentran en la localidad o en el país –sólo dos empresas tienen proveedores en el exterior–. Son pocas las que trabajan con provisión de otros recursos para su producción y las que si lo hacen, tienen sus compras concentradas en pocos proveedores. Por otra parte, ninguna comercializa productos de otras empresas.

4. Síntesis y Conclusiones

El trabajo efectuado permite manifestar que la industria de Software y Servicios Informáticos de Tandil ha tenido un importante crecimiento en los últimos años. Si bien cada una de las empresas analizadas guarda ciertas particularidades, es un hecho que hoy la localidad:

Esquema 1: Entorno inmediato

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

a) dispone de un sector empresarial compuesto mayoritariamente por empresas de reciente creación o relativamente jóvenes que pueden dar testimonio de espíritu empresarial y de cierta acumulación de capacidades técnicas y productivas que les permiten ofrecer servicios y productos competitivos;

b) ha generado un ambiente innovador con factores de naturaleza sistémica, tales como el *know-how* tecnológico existente, las vinculaciones locales y el potencial de mercado, que han incidido en el nacimiento de dichas actividades que, en muchos casos, surgieron de iniciativas de estudiantes o de graduados de la Universidad. Esto hace referencia a los conocimientos técnicos que el emprendedor tiene del negocio y que le permiten encontrar ideas y concretar proyectos empresariales. Además, se relaciona con la capacidad científica de la región y con el desarrollo de tecnologías que permiten la generación de nuevos productos y servicios en los mercados de clientes. Esto se ve reflejado en términos de ciertas modalidades de cooperación universidad-empresa ya que el Polo Informático actúa como un espacio para su desarrollo a través de diversas acciones de política pública;

c) ocupa un lugar relevante como proveedor de software y servicios informáticos, en un mercado muy dinámico y competitivo y de elevado cambio a partir de las continuas exigencias en materia de actualización tecnológica.

De esta breve y preliminar aproximación, que requiere profundizar el estudio en determinados aspectos, se pueden formular las siguientes consideraciones:

- Las empresas de Software y Servicios Informáticos de la localidad de Tandil constituyen un sector de alto potencial en desarrollo que indica que nos encontramos frente a un tipo característico de dinámica empresarial.

- La mayor parte de los nuevos desarrollos tienen una base científica y técnica generada a nivel de la localidad, lo que impulsa y refuerza el sendero tecnológico propio. Esto se ve representado tanto a nivel de infraestructura como de capacidades de transmisión y asimilación por parte del sistema.

- La fuerte presencia de empresas locales y nacionales en la provisión y/o uso de estas tecnologías incrementa el impacto positivo de estas actividades sobre el proceso de acumulación interno a través de beneficios que se extienden al conjunto de la sociedad.

- Las debilidades identificadas respecto a las redes empresariales y la asociatividad, evidencian la necesidad de poner en marcha acciones dirigidas a promover la integración horizontal a través de una mayor articulación y cooperación interempresarial como fuentes de ventajas competitivas.

- Por último, si bien el desarrollo de las redes institucionales es un factor clave de la política de apoyo a la empresarialidad en la localidad y donde la construcción institucional del Parque Científico Tecnológico-Polo Informático está siendo crucial para este objetivo, su potencial aún es insuficientemente aprovechado por las empresas y deberá ir evolucionando hacia modalidades más avanzadas de cooperación tal como el financiamiento de programas de I+D+i, el desarrollo conjunto de productos y la implementación de estrategias de asociatividad que favorezcan, a partir del conocimiento de los valores centrales del sector en la localidad y una visión de largo plazo, la acción basada en intereses comunes entre actores públicos y privados. De este modo se capitalizarán las mejores prácticas de las empresas locales y se alcanzará un mayor comportamiento colectivo a través de políticas principalmente orientadas, por un lado, a reforzar y consolidar el posicionamiento de la región a partir del armado de una oferta conjunta de SSI y, por el otro, a lograr una evolución más homogénea del sector a través de la difusión de sistemas de calidad y certificaciones para formar parte de la misma y que, a su vez, promueva la nivelación hacia arriba de sus actuales prácticas.

Bibliografía

- ALDRICH, D. (2001): *Dominio del mercado digital: Estrategias para la competitividad en la nueva economía*. Oxford University Press, México.
- ATORRESI, P., CASTILLO, V., FEDERICO, J. y KANTIS, H. (2007): Las nuevas empresas con alto crecimiento del empleo en Argentina. Evidencias de su importancia y principales características en la Post-Convertibilidad. *XIIª Reunión Anual de la Red PyME MERCOSUR*, Campinas, Brasil. Octubre.
- BERTINI, S. (2000): El fomento al desarrollo espontáneo y al *clustering* entre las PyME: un intento de definición de un marco conceptual para las

- políticas a partir de algunas experiencias empíricas. En F. Boscherini y L. Poma (Eds), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas. El rol de las instituciones en el espacio global*. Miño y Dávila Editores, Buenos Aires.
- BORELLO, J., ROBERT, V. y YOQUEL, G. (2006): *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad*. Buenos Aires: UNGS-Prometeo.
- CASTELLS, M. (2002): *La dimensión cultural de Internet*, Universitat Oberta de Catalunya, disponible en: <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castellso502/castellso502.html>.
- CEPAL (2003): Estudio sobre cadenas productivas seleccionadas en la República Argentina. Industria del Software y Servicios Informáticos, Naciones Unidas. Oficina de Buenos Aires.
- CESSI - Argentina (2008): “*Declaración de Mar del Plata*”, Junio, disponible en: www.cessi.org.ar.
- CESSI - Argentina (2008): “*Propuestas para el Plan de Acción 2008-2011*”, Junio, disponible en: www.cessi.org.ar.
- CLOODT, M., HAGEDOORN, J. y ROIJAKKERS, N. (2006): Trends and patterns in inter-firm R&D networks in the global computer industry: a historical analysis of major developments during the period 1970-1999, Faculty of Technology Management, Eindhoven University of Technology and Faculty of Economics and Business Administration, *Maastricht University*.
- DRUCKER, P. (1969): *The Age of Discontinuity*. New York: Harper & Row.
- DRUCKER, P. (1994): The Age of Social Transformation. En *The Atlantic Monthly*, Vol. 273, 11 Accesible en: <http://www.theatlantic.com/election/connection/ecbig/soctrans.htm>
- FUNDACIÓN OBSERVATORIO PYME (2006): *Informe 2005/2006: Situación actual y desafíos futuros de las PyME de Software y Servicios Informáticos*. Buenos Aires, Junio.
- KRÜGER, K. (2006): El concepto de la Sociedad del Conocimiento, Biblio 3W, *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona*, Vol. XI, nº 683, septiembre. Accesible en <http://www.ub.es/geocrit/b3w-683.htm>.
- LAHITTE, M. (2006): Valorizar lo endógeno para construir competitividad territorial. En J. Borello, V. Robert y G. Yoguel (Eds.): *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad*, Prometeo Libros, Buenos Aires.
- LÓPEZ, A. (2003): *Estudios de competitividad sistémica. Componente b: diseño de análisis de resultados de la segunda encuesta argentina de innovación. 1997/2001*. Estudio 1.EG.33.4 Préstamo BID 925/OC-AR. Pre II. Coordinación del Estudio: Oficina de la CEPAL-ONU en Bs As, a solicitud de la Secretaría de Política Económica, Ministerio de Economía de la Nación.
- LÓPEZ, A. (2006): El sector de software y servicios informáticos en la Argentina: perspectivas para su desarrollo futuro. En J. Borello, V. Robert y G. Yoguel (Eds.), *La informática en la Argentina desafíos a la especialización y a la competitividad*. Buenos Aires: UNGS-Prometeo.
- LÓPEZ, A. y RAMOS, D. (2007): La industria de software en el MERCOSUR” en López, A. (Coord.): *Complementación productiva en la industria del software en los países del MERCOSUR: impulsando la integración regional para participar en el mercado global*. Informe Final Regional, RedMercosur

- y Multilateral Division Section GISO. Montevideo, Uruguay, junio.
- PÉREZ, C. (1986): "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto", en *La Tercera Revolución Industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico*, Ominami editor, RIAL-Anuario, GEL, Bs. As. Disponible en línea en: <http://www.carlotaperez.org/Articulos/1-lasnuevastecnologiasunavision.htm>
- RÉBORI, A., D'ANNUNZIO, C. y DABÓS, G. (2007): Creación de Empresas de Base Tecnológica en el ámbito universitario: El caso de la UNICEN (Argentina), *Anales II Workshop de Formación de Emprendedores Universitarios del MERCOSUR*. Programa de Fomento y Desarrollo del Emprendimiento (Emprendo). Universidad de Concepción, Chile. Enero 10-13, pp. 1-18.
- RIBAS, F., DABÓS, G. y RIVERO, A. (2007): Impacto de las políticas institucionales en la generación de empleo: las universidades innovadoras en sectores de alta tecnología. *XII Reunión Anual de la Red PyMEs MERCOSUR*. Campinas, Brasil.
- SECRETARÍA DE LA INDUSTRIA, COMERCIO Y PyME (2004): *Foro de Software y Servicios Informáticos*. Libro azul y blanco: Plan Estratégico de SSI 2004-2014 – Plan de acción 2004-2007. Ministerio de Economía y Producción: Buenos Aires, Argentina.
- YOGUEL, G. (2000): Creación de competencias en tramas productivas y espacios locales. *Revista CEPAL*, Nº 71. Santiago, Chile.
- YOGUEL, G. y NEMIROVSKY, A. (2003): *La creación de firmas high-tech y el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación en el Silicon Valley: algunas lecciones para el caso argentino*, E-papers LITTEC-UNGS disponible en www.littec.ungs.edu.ar

Capítulo 8

Cultura organizacional y desarrollo de la innovación: un estudio comparado de casos de empresas de software del Polo Informático de Tandil

María Isabel Camio; Alfredo Rébori; María del Carmen Romero

1. Introducción

En el presente capítulo se formula una indagación de tipo exploratorio donde se intenta describir las tipologías culturales presentes en un grupo de empresas intensivas en uso de tecnología y su relación con el grado de innovación que presentan las mismas. Se asume que se puede establecer una relación entre la tipología cultural y el nivel de innovación de la empresa y se exponen las conclusiones que dan respuesta a las hipótesis planteadas en los casos de las empresas en estudio.

2. Descripción del marco teórico de referencia

2.1. Innovación, tecnología y competitividad

Existe consenso respecto de la creciente importancia de la innovación como proceso que facilita la competitividad empresarial y contribuye al desarrollo económico de las sociedades (Lundvall y Maskell, 2000; Yoguel y Boscherini, 2001). En la sociedad o economía del conocimiento, el conocimiento adquiere una importancia determinante como factor clave para el desarrollo productivo y la integración socioeconómica.

En dicho contexto, la búsqueda de formas y arreglos institucionales que mejoren la estructura competitiva de una región actúan como colectores o repositorios de conocimiento especializado y favorecen el intercambio de ideas, se convierten en nodos centrales para el aprendizaje y la innovación. La interacción social y la cooperación empresa-

rial no sólo facilitan el acceso al conocimiento codificado o explícito existente en un determinado sector de actividad o cadena de valor, sino que también y, fundamentalmente, ayudan a desarrollar vínculos estrechos o capital social en sus tres dimensiones: estructural –tipo y naturaleza del vínculo–, cognitiva –desarrollo de lenguaje y códigos comunes– y relacional –relaciones basadas en la confianza e identificación mutua– (Nahapiet y Ghoshal, 1998).

Investigaciones realizadas en sectores de alta tecnología durante la última década nos demuestran que estas tres dimensiones del capital social son esenciales para generar, transferir y adoptar conocimiento de carácter complejo, tácito, o no codificado que resulta cada vez más importante como base para la innovación y la generación de ventajas competitivas sostenibles (Almeida y Kogut, 1999; Nonaka y Tacheuki, 1995).

A pesar de lo mencionado, para las empresas constituidas no resulta sencillo diseñar e implementar innovaciones; a lo cual se agrega que los vínculos de empresas predominantemente PyME con las entidades productoras de conocimiento científico-tecnológico es bajo (Observatorio PyME Regional, 2006). Por otra parte, la creación de empresas innovadoras tampoco es una tarea sencilla y requiere del apoyo de redes sociales o de un conjunto de relaciones del empresario con su entorno. Investigaciones realizadas en Argentina sostienen que en las PyME las actividades innovativas presentan, entre otras, características tales como:

- alto grado de informalidad,
- limitaciones estratégicas de la estructura de las PyME,
- dificultades para prever la evolución de su capacidad competitiva y poder de mercado, en el mediano y largo plazo, y
- mayores riesgos que una empresa grande, debido a los elevados costos involucrados y a la incertidumbre en la evolución de los negocios y el grado de éxito de la innovación.

En tal sentido, la capacidad de innovar de las PyME, puede ser entendida como la potencialidad de idear, planear y realizar innovaciones a partir del uso de los conocimientos tecnológicos y organizativos formales e informales en la firma. Así, el proceso de innovación que se genera es resultado de la interacción entre las competencias desarrolladas, el aprendizaje que se va generando, la cultura organizacional y el ambiente en el que la firma actúa (Yoguel y Boscherini, 1996).

En el proceso de innovación confluyen distintos conocimientos y capacidades que están presentes en las diferentes áreas de la empresa, cuyo aprovechamiento depende de la cultura organizacional de la firma (Yoguel y Boscherini, 1996, pág. 5).

Acorde al enfoque de los autores (Yoguel y Boscherini, 1996, pág. 18) se concibe a la innovación como un proceso complejo de transformación del conocimiento genérico en conocimiento específico a partir de las competencias desarrolladas por la firma mediante un aprendizaje que asume riesgos idiosincrásicos y que está modelado por las características de la cultura organizacional. Desde esta concepción, la transformación de *inputs* en *outputs* está fuertemente influida por las particularidades que tienen los rasgos culturales.

2.2. El abordaje del fenómeno cultural

El abordaje del fenómeno cultural ha sido realizado desde distintas disciplinas como son la antropología, la sociología y la psicología social, entre otras. La Administración ha avanzado con desarrollos propios y ha abrevado, en algunos casos, de los enfoques propuestos por las otras disciplinas. Entender las diferentes perspectivas de contribución es muy importante porque muchos de los dilemas y debates que se dan en torno de la cultura organizacional reflejan las diferencias en la tradición histórica de la investigación social.

De todas las disciplinas en ciencias sociales (Rivera, 1994), la Antropología es la que está ligada al estudio de la cultura, toda vez que los antropólogos buscan entender cómo los valores y creencias que conforman la cultura de una sociedad afectan su estructura y funcionamiento. Los sociólogos han hecho interesantes estudios sobre las

causas y las consecuencias de la cultura. Muchas teorías y métodos sociológicos han tenido aplicación en el análisis de la cultura organizacional. La mayoría de los sociólogos se centran en la estructura social informal (Rivera, 1994) afirmando que el estudio de los mitos y los rituales son un complemento esencial para la comprensión de la estructura y del comportamiento racional en las sociedades.

La teoría de la Psicología Social con su énfasis en la creación y manipulación de símbolos ofrece un ambiente natural para analizar la cultura organizacional. Algunas investigaciones en Psicología Social sugieren que las personas tienden a hacer juicios con base en un evento aislado, más que en múltiples observaciones que de ese evento puedan tener. Desde esta perspectiva la cultura es mejor comunicada a través de cuentos, historias y ejemplos que sirven de base para los individuos hagan sus juicios.

El fenómeno cultural ha sido tratado en la Administración con diferentes perspectivas condicionadas, en algunos casos, por las finalidades buscadas. Se destaca que, entre los estudios que ofrecen resultados bajo el vocablo cultura, aparecen lógicas muy heteróclitas. Cabe distinguir cuatro formas de presentación de los rasgos culturales de una empresa: tipologías de empresas, tipologías de culturas, categorías de rasgos culturales y estadios de evolución (Thevenet, 1992).

Lessem propone un modelo de análisis de los principales enfoques culturales, dentro de la perspectiva de la Administración. La metodología de análisis de las teorías parte con la propuesta de una definición de cultura, propuesta como “(...) un todo integral formado por instrumentos y bienes de consumo, estatutos constitucionales (...) ideas y oficios humanos, creencias y costumbres (...) un vasto aparato, en parte *material*, en parte *humano*, y en parte *espiritual*, por el cual el hombre puede hacer frente a los problemas concretos y específicos que se le presentan” (Lessem, 1992).

A partir de lo anterior, el autor propone que “cada cultura (...) tiene tres aspectos fundamentales (...) el *tecnológico*, el *sociológico* y el *ideológico*”. El tecnológico está relacionado con herramientas,

materiales, técnicas y máquinas. El aspecto sociológico comprende las relaciones entre las personas. El aspecto ideológico incluye creencias, rituales, arte, ética, prácticas religiosas y mitos. Además, propone una forma de clasificar e interpretar los diferentes aportes de los teóricos de la Administración acerca de la cultura, agrupa las distintas teorías desde el punto de vista de su nivel de profundidad en el análisis de la misma de manera creciente: enfoques primarios, racionales, evolucionistas y metafísicos, respectivamente.

Entre los enfoques racionales se destaca el de Charles Handy y el de Edgar Schein, ambos son analíticos y terapéuticos, aunque presentan ciertas diferencias. El enfoque de Schein (1988) destaca la relación del liderazgo y la cultura, desde una perspectiva que entiende a ésta como un fenómeno con características de uniformidad, integridad y coherencia, entre sus diferentes elementos componentes. Como elemento distintivo, el enfoque de Handy entiende a la cultura como la posibilidad de contener la diversidad de tipologías dentro de una misma organización, con características de flexibilidad y contingencia y destaca a las fuerzas del entorno como elementos importantes a los cuales responder.

El enfoque de Schein distingue diferentes niveles de análisis de la cultura. Al más superficial, lo denominó artefactos y creaciones visibles pero difíciles de descifrar. En un nivel más profundo aparecen los valores, que resultan confrontables con el entorno físico o sólo por consenso social. Los valores, luego de haber transitado el proceso de confrontación, pasan a formar parte del nivel más profundo de análisis: el de las presunciones básicas, que se dan por sentadas por los individuos que forman parte de la organización, resultando invisibles y preconscientes. Este enfoque fue tomado como base para el desarrollo del trabajo propuesto, por lo que se retomarán algunos elementos de su construcción teórica en apartados subsiguientes. Para el análisis de resultados del relevamiento se considerarán las relaciones tenidas en cuenta por Handy (1987) para la construcción de tipologías en cuanto a las variables de contingencia, tales como: tamaño, tipo de actividad de las firmas, y características de los integrantes de las mismas –nivel de profesionalización, entre otras–.

2.3. Consideraciones para el abordaje de la innovación y el fenómeno cultural

A los efectos de lograr los objetivos planteados en el presente trabajo resulta pertinente asumir el significado conceptual del fenómeno innovativo e identificar un conjunto de variables que permitan una aproximación a su medición. En este sentido, se ha considerado apropiado tomar ciertos conceptos y variables para la obtención de datos e información que permitan medir el nivel de innovación de las firmas. A tal fin, se utilizaron el Manual De Oslo denominado “Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, edición 2005 y las adaptaciones realizadas para Latinoamérica y el Caribe en el Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América latina y el Caribe” (Jaramillo *et al.*, 2001).

En este marco, como paso previo a la operacionalización, se toman como concepto de innovación: la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto o servicio, proceso, método de comercialización, nuevo método organizativo –en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores–. Para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos –o significativamente mejorados– para la empresa. Este concepto engloba tanto a los productos, los procesos y los métodos totalmente nuevos y aquellos que han adoptado de otras empresas u organizaciones (OCDE y Eurostat, 2005).

Por otra parte, las empresas innovadoras de base tecnológica son aquellas en las que la actividad científica y tecnológica constituye un componente esencial. Dichas empresas se caracterizan por la aplicación sistemática de conocimientos científicos y técnicos al diseño, desarrollo y producción de productos/procesos innovadores (OCDE y Eurostat, 2005). Generalmente se desarrollan en sectores tales como la informática, las comunicaciones, la biotecnología, la electrónica, la instrumentación, etc. De este modo, las universidades, centros tecnológicos, laboratorios, influyen decisivamente en que estas nuevas unidades empresariales puedan ponerse en marcha, consolidarse y crecer.

Para determinar el nivel de innovación empresarial se recurre a las siguientes subvariables:

1. Nivel de desempeño económico
2. Actividades de innovación
3. Objetivos de la innovación
4. Fuentes de información para la innovación
5. Financiamiento de la innovación
6. Resultados de la innovación

Se realiza a continuación una breve descripción del contenido de las subvariables mencionadas:

Nivel de desempeño económico: refiere a actividades innovadoras y los esfuerzos de innovación que tienen impacto en el resultado de la empresa lo cual apunta a determinar la conducta innovativa de la firmas y la evolución, en cada caso, del proceso de acumulación de capacidades. A través de preguntas referidas a dicha variable como, por ejemplo, el valor de las ventas totales, el valor de las ventas de los productos elaborados por la empresa o de productos elaborados por terceros, la participación en el valor total de ventas de los productos innovados, la participación de la empresa en el mercado, las exportaciones totales y participación de los productos innovados en las mismas, así como la utilidad neta medidas para un período de tiempo determinado.

Actividades de Innovación: relevará datos que permitan conocer las actividades orientadas a la innovación que las empresas llevan a cabo. A tal fin, se relevará si la empresa realiza actividades innovativas, entendiéndose por éstas a las del siguiente tipo: I+D, diseño, adquisición de tecnología no incorporada al capital, comercialización, capacitación, entre otras. Además, se determinará la asignación de recursos que se realiza para cada tipo de actividad; si existen en la empresa departamentos o unidades de I+D, diseño, control de calidad y/o

ingeniería, y cuál es el número de personas asignadas a cada uno. En el marco de las actividades de innovación resulta relevante detectar los esfuerzos de innovación que pueden derivar en innovaciones en etapas posteriores. Para lograrlo se realizarán preguntas tales como ¿cuál fue la inversión en bienes de capital orientadas al cambio tecnológico? ¿invierte en licencias y/o patentes? ¿se contrataron consultorías? ¿se capacitó al personal? etc.

Dado que las acciones de innovación pueden ser llevadas a cabo por diferentes motivos, relacionados con los productos, los mercados, la eficiencia, la calidad o la capacidad de aprender y/o de introducir cambios, resulta fundamental identificarlas. Su importancia permite determinar las fuerzas que inducen la actividad innovadora y es relevada bajo la subvariable objetivos de la innovación en relación con el mercado, los costos, la calidad, los productos, la producción y el aprovechamiento de las oportunidades.

Dado que la actividad innovadora de una empresa se vincula con la variedad y estructura de sus vínculos con las fuentes de información, se relevan las fuentes de información para la innovación entre las que se listan por ejemplo: departamentos internos de la firma tales como I+D, Producción, Ventas y Mercadeo; los directivos o empresas relacionadas, los clientes, los competidores, los proveedores –ya sea nacionales como extranjeros–, las universidades, los consultores y expertos, entre otros.

A menudo las firmas carecen de fondos propios para realizar proyectos de innovación y tienen dificultades para obtener financiación externa lo cual puede limitar la capacidad de innovar, y por ende, el nivel de innovación alcanzado. A través de la subvariable financiamiento de la innovación se obtendrá información del origen de los recursos aplicados –propios, de la casa matriz si existiera, de otras empresas, del gobierno, la banca comercial y/o de la cooperación internacional–. Finalmente, bajo la subvariable resultados de la innovación se medirán los impactos de la innovación sobre los resultados de la empresa en variables como las ventas, la productividad, la eficiencia, la rentabilidad de la empresa, los flujos de caja, la participación en el mercado, la competitividad, la calidad del servicio, las relaciones laborales y el ambiente. También se

incluyen la generación de activos intangibles, la solicitud y/o obtención de patentes, la obtención de licencias, la certificación de procesos y productos y se pondera el impacto en la innovación.

Por otra parte, se plantea la identificación de paradigmas culturales. Esto se realiza mediante el análisis y desarrollo de los niveles de la cultura elaborados por Schein (1988: 96) que profundiza en las presunciones subyacentes básicas en torno a las cuales se forman los paradigmas culturales. Dicho autor destaca que, en algunos casos, se pueden concebir estrategias nuevas válidas desde el punto de vista financiero, productivo o comercial y, no obstante, no resultará factible su implementación porque las presunciones, valores y método de trabajo que se requieren para ello no guardan correspondencia alguna con las presunciones fundamentales de las empresas (Schein, 1988: 47). Por lo tanto, se analizarán los condicionantes en términos de tipos culturales para el desarrollo de la innovación en el grupo de empresas del estudio.

La referencia a las presunciones subyacentes básicas resulta sintetizada por la propuesta planteada por el mencionado autor, en torno a las cuales se forman los paradigmas culturales:

1. *Relación de la humanidad con la naturaleza*: ¿a nivel empresarial, los miembros clave contemplan la relación de la empresa con su entorno como una de dominación, sumisión, armonía, búsqueda del reducto apropiado o similar?

2. *La naturaleza de la realidad y la verdad*: las reglas lingüísticas y de conducta que definen qué es y no es real, qué es un hecho, cómo debe determinarse en última instancia la verdad y si esta se revela o descubre; conceptos básicos del tiempo y el espacio.

3. *La naturaleza del género humano*: ¿qué es lo que significa ser humano, y qué atributos se consideran intrínsecos o fundamentales? ¿la naturaleza humana es buena, mala o neutra? ¿los seres humanos son o no perfectibles?

4. *La naturaleza de la actividad humana*: ¿qué actitud conviene a los seres humanos, con arreglo a las mencionadas presunciones acerca

de la realidad, el entorno y la naturaleza humana: ser activos, pasivos, autárquicos, fatalistas, etcétera? ¿qué es trabajo y qué es juego?

5. *La naturaleza de las relaciones humanas*: ¿cuál se estima que es el modo apropiado de relación entre las personas y de distribuir poder y amor? ¿la vida es cooperativa o competitiva; individualista, asociativa, o comunal; se basa en la autoridad tradicional, en la ley, en el carisma o en qué?

El aspecto más difícil del análisis de las presunciones consiste en determinar el grado en que llegan a constituirse como paradigmas o esquemas coherentes. No todas las presunciones son mutuamente compatibles o congruentes; además, se dan en distintos ámbitos, algunos de los cuales son más superficiales y periféricos que otros (Schein, 1988: 117).

3. Descripción del trabajo

Los objetivos perseguidos por la investigación son:

1. Describir la cultura de las empresas relevadas a partir de las dimensiones planteadas por E. Schein en el nivel de presunciones básicas e identificar la existencia o no de paradigmas culturales en cada una de ellas.

2. Identificar el nivel de innovación tecnológica en empresas consideradas, *a priori*, innovadoras o potencialmente innovadoras del grupo de empresas, intensivas en uso de tecnología, en la región centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, cuyas actividades se vinculen bajo la forma de radicación u otras formas de colaboración, con las áreas tecnológicas de alto desarrollo definidas en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN. En el presente trabajo se realiza un análisis comparativo entre las empresas de SSI componentes de la muestra bajo estudio.

3. Establecer la relación existente entre el nivel de innovación tecnológica y las tipologías culturales en el grupo de empresas relevadas. En el presente trabajo no sólo se analiza la relación existente

en cada una de ellas, sino además se comparan estas asociaciones, a nivel de variables y subvariables.

Con referencia al primer objetivo cabe aclarar que, en el análisis de los paradigmas culturales, se toma la teoría de Schein en lo atinente a las presunciones subyacentes básicas en torno a las cuales se forman los paradigmas culturales a saber: a) Relación de la empresa con su entorno, b) Naturaleza de la realidad y de la verdad, c) Naturaleza del género humano, d) Naturaleza de la actividad humana y e) Naturaleza de las relaciones humanas. El último y quizá más difícil aspecto del análisis de las presunciones culturales, atañe a que lleguen a constituirse como “paradigmas” o esquemas coherentes. A partir de lo propuesto por Schein, se puede decir que no todas las presunciones son mutuamente compatibles o congruentes, si el cerebro humano tiene tendencia hacia el orden y la congruencia, se puede argüir que los grupos humanos aprenden gradualmente series de presunciones compatibles y congruentes. Y si se observan incongruencias y falta de orden, el autor determina que se está frente a una cultura todavía no formada, o que se es testigo de un conflicto entre varias culturas.

Desde el punto de vista metodológico, se trata de un estudio descriptivo y exploratorio en un grupo de empresas, intensivas en uso de tecnología, en la región centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, cuyas actividades se vinculen bajo la forma de radicación u otras formas de colaboración, con las áreas tecnológicas de alto desarrollo definidas en el marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN, en particular empresas del sector de SSI. La unidad de análisis es la Empresa con las características definidas en el párrafo anterior. Las variables son las siguientes:

Variable (I): Cultura.

Valores de la variable: tipo 0,1, 2 ...

Subvariables o dimensiones: a) naturaleza humana, b) entornos importantes, c) naturaleza del espacio, d) criterios verificativos de la realidad, e) posición frente al entorno, f) concepto básico del tiempo, g) naturaleza del tiempo-dirección, h) naturaleza de la actividad humana-postura, i) naturaleza de las relaciones.

Variable (II): Nivel de innovación

Valores de la variable: muy alto - alto – medio – bajo – muy bajo.

Asignación en grupos: se construyeron cinco grupos –uno por cada nivel de innovación preestablecido– según lo siguiente: a la diferencia entre el valor máximo obtenido y el mínimo se la dividió por cinco. De esta manera, se determinaron los rangos de valores para cada uno de los grupos. La determinación de los valores máximos y mínimos para la conformación de los grupos se determinó a partir de los absolutos teóricos correspondientes a la mejor y a la peor situación.

Las **subvariables o dimensiones** son a) nivel de desempeño económico, b) actividades de innovación: a través de indicadores de gasto y de frecuencia, c) resultados de innovación, d) objetivos de la innovación, e) fuentes de información para la innovación y, f) financiamiento de la innovación.

Se aplica la metodología de casos acotados utilizando un tipo de muestra finalista, escogiendo dentro del grupo de empresas citado a aquellas consideradas, a priori, como firmas innovadoras o potencialmente innovadoras. En cada una de las relevadas se entrevista al director gerente o a su equivalente junto a una muestra transversal de personas seleccionadas por función y por nivel institucional, a partir de las necesidades de información que se requieran en función de las definiciones operativas que forman parte del proceso que se propone.

En el proceso de descubrimiento de las presunciones culturales, se escoge como método la entrevista clínica reiterada (Schein, 1988). Concomitantemente, se relevará a través de una encuesta estructurada al director gerente de empresa a través de una batería de indicadores que permitan identificar a cada una de las empresas, el nivel de innovación tecnológica.

Para el análisis de datos para el caso de la variable I –cultura organizacional– se obtiene el valor de cada una de las subvariables o dimensiones para luego, a través de la articulación de dichos valores arribar al perfil o tipología que dé respuesta a la variable de nivel superior.

En forma similar se procede con variable II –nivel de innovación tecnológica–. El nivel de innovación no puede ser relevado directamente a través de una única variable, sino que debe construirse a través de diversas variables. Se propone un índice, que es la medida que se obtiene combinando los valores obtenidos por un individuo en cada uno de los indicadores propuestos para la medición de una variable, a partir de variables que actúan como aproximaciones para determinar el nivel de innovación (Baranger, 1992). El mismo se denomina Índice de Nivel de Innovación (INI).

Se prefijaron cinco categorías o niveles de innovación posibles: muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo. Las categorías presentadas tienen un orden entre sí y puede pensarse que caen en un continuo que muestra la fuerza de dicho nivel – desde muy alto hasta muy bajo –. El INI se construyó a partir de nueve variables. Se estableció una correspondencia entre las posibles respuestas obtenidas para las variables consideradas y los niveles de innovación prefijados de antemano. De esta manera, cada una de las variables arroja un valor entre 1 y 5. Finalmente, el valor resultante para el índice es el promedio simple de los valores obtenidos para estas variables –todas ponderadas de igual manera–. Debido a las características del conjunto de empresas relevadas, para el estudio se consideran sólo aquellas que realicen actividades de innovación. Es importante remarcar que el nivel de innovación obtenido para cada empresa es relativo al conjunto de empresas con el cual se está trabajando, todas ellas con actividades de innovación.

Para realizar el análisis de datos se utilizan primordialmente técnicas estadísticas descriptivas, las cuales son aplicadas no sólo para describir las variables y las subvariables, sino también para establecer las asociaciones existentes entre ellas. En este análisis exploratorio se utilizan técnicas univariadas y multivariadas para conformar el perfil de cada empresa y realizar una comparación entre éstas.

4. Resultados y Conclusiones

4.1. Presentación de casos: los aspectos introductorios y resultados esperados.

Se estudiaron cuatro empresas en forma comparativa las cuales forman parte marco del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN, en particular empresas del sector de software ubicadas en la ciudad de Tandil, Provincia de Buenos Aires. Se describirán las características principales y diferenciales de cada uno de los casos estudiados, de la manera que a continuación se detalla:

Caso 1: pequeña empresa que funciona como proveedora de soluciones tecnológicas para la empresa del mismo nombre en España, empresa de ingeniería que comenzó sus actividades hace media década, desarrollando y comercializando Sistemas Operativos de la gama CAD y CAM aplicados a los sectores del calzado y marroquinería, otros sectores relacionados con la piel (peletería, tapizado de muebles y automóviles) y tejidos técnicos, entre otros. Se analiza la empresa Argentina.

Caso 2: empresa de software, conformada por jóvenes programadores capacitados, con conocimientos en varios lenguajes y técnicas de programación, cuentan con desarrollos tanto propios como para otras empresas, comprenden todo tipo de áreas desde servicios *Web* hasta software empresarial, gubernamental o comercial, especializados en tecnologías puntuales, a las que se les dedica gran esfuerzo por obtener mayores mejoras. Han desarrollado distintos productos como *Wapa*, Sistema de Control de Acceso de Personal; *Werbung*, Sistema Publicitario; *GoodStock*, Sistema de Control de Stock. Entre los servicios que se brindan se puede nombrar: *Out-sourcing*, Servicios *Web*.

Caso 3: pequeña empresa que funciona como proveedora de soluciones tecnológicas para España, se llevan a cabo tareas de programación y desarrollo de los proyectos provenientes de la casa madre, empresa de capitales privados con sede en Barcelona y oficinas en varios países del mundo, cuyo objeto es ofrecer todos los contenidos jurídicos de todos los países posibles a través de un único sistema multi-idioma de búsqueda y navegación. Se analiza la empresa Argentina.

Caso 4: pequeña empresa que nace a partir de la decisión de otra empresa de software, desde la cual se establecen las directivas estratégicas de ésta, que con 15 años de trayectoria en el mercado, decide constituir esta empresa en análisis con el objeto de proveer de servicios de análisis y programación de tecnologías SAP ejecutados en un modelo de organización remoto e industrializado, utiliza la infraestructura técnica y los recursos humanos adecuados para tal fin, inicialmente apalancados en otras empresas de tecnología que le dieron su origen.

4.2. Los datos y su interpretación

Para la obtención de los datos e información se realizaron entrevistas en profundidad, a los titulares de las empresas para la definición del nivel de innovación y a un grupo de empleados en cada una de las empresas, elegidos por un muestreo estratificado al azar a partir del área de la empresa y el nivel de responsabilidad. Del análisis de los datos relevados para la determinación del nivel de innovación tecnológico, parte de la información obtenida fue tomada en cuenta para el cálculo del INI –ver acápite metodológico– y otros datos fueron utilizados para caracterizar a la empresa en estudio.

Se presenta a continuación los resultados de cada una de las subvariables y el resultado del INI para cada una de las empresas relevadas. Tres de las empresas relevadas arrojan un INI medio y una de ellas un nivel bajo de innovación. Un comentario a agregar que se puede extraer de las características de la empresa 4, que funciona como un modelo de organización remoto e industrializado, con características que se podrían acercar a uno de tipo fordista, sin desconocer las particularidades del sector de actividades de la misma.

Luego se pueden realizar comparaciones entre las empresas a nivel de subvariables utilizadas para la construcción del INI.

Con respecto al *nivel de desempeño económico*, no se identifican diferencias entre ellas y contribuyen positivamente al INI. Aunque en este punto es interesante introducir una aclaración, ya que al momento de responder los entrevistados toman en consideración el concepto de productos innovados en función de las características propias del

sector relevado. Las empresas indagadas interpretan al momento de referirse a innovación a cualquier desarrollo de software como un desarrollo original, entendiendo que ninguna aplicación –sistema– es igual a otro, ya que las especificaciones son diferentes en cada usuario. Se identifican como innovación adecuaciones del producto de acuerdo a los requerimientos de cada cliente en particular.

EMPRESA									
Aspecto	Pregunta	Empresa 1		Empresa 2		Empresa 3		Empresa 4	
Nivel de desempeño económico	19	5	Muy alto	5	Muy alto	4	Alto	-	Sin calcular
Actividades de innovación	24	3	Medio	4	Alto	3	Medio	4	Alto
	25	4	Alto	4	Alto	3	Medio	1	Muy bajo
	26	1	Muy Bajo	1	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Muy bajo
	27	3	Medio	1	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Muy bajo
	29	5	Muy alto	5	Muy alto	5	Muy alto	5	Muy alto
Resultados de la innovación	44	5	Muy alto	4	Alto	2	Bajo	1	Muy bajo
	50	-	-	4	Alto	4	Alto	-	-
	53 a 57	1	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Muy bajo	2	Bajo
INI		3.375	Medio	3.22	Medio	2.67	Medio	2.14	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

En la subvariable *actividades de innovación*, en general los resultados arrojan valores altos que tienen en parte, su justificación en lo explicado en el párrafo anterior. Para el caso 4 (preg. 24) resulta significativa la diferencia en la asignación de importancia a las actividades de mayor valor en relación con la innovación, aunque en la asignación de recursos la mayor proporción de estos se destina a las actividades de menor impacto innovativo. La pregunta 25, en general arroja valores altos, se puede justificar esto teniendo en cuenta los comentarios anteriores acerca del concepto de innovación. En la preg. 26, todas las empresas arrojan resultados muy bajos, ya que por tratarse de empresas pequeñas no hay departamentalización para IyD y otras actividades de innovación. Se caracterizan por una estructura simple, sin departamentalización por funciones.

En cuanto a la *capacitación y tiempo dedicado de los integrantes de la empresa en actividades de IyD* (preg.27) no existen grandes diferencias entre las empresas relevadas; y las desviaciones surgen, en general, en relación con la proporción entre profesionales y técnicos o pasantes en su planta. En referencia a la pregunta 29, cabe destacar la obtención de resultados muy altos en todas las empresas. Se da la característica de empresas pequeñas que en general funcionan como la parte aportante de mano de obra en contratos de tercerización, priman los procesos de innovación de carácter interno, y en caso de necesitarse patentes, estas serían suministradas por la empresa contratante.

En cuanto a la subvariable *resultados de la innovación*, y en referencia a la pregunta 44, existe entre las empresas una gran variabilidad en este aspecto. Refiere a si se trata de desarrollos para el mercado interno o externo y en función de si las empresas son *spin-off* o proveedores de soluciones tecnológicas de empresas internacionales. Se presentan diferencias en el análisis de los impactos de las actividades de innovación que en la mitad de los casos resultan positivas y en los restantes neutras para el cálculo del INI.

En cuanto a las últimas preguntas (53 a 57) los resultados resultan bajos o muy bajos, ya que no se han obtenido ni solicitado patentes, ni certificaciones que permitan identificar innovaciones con registro.

Respecto de la variable *cultura*, del análisis de los datos obtenidos a partir de la guía de entrevistas y observaciones utilizadas para las entrevistas realizadas en cada una de las empresas, se pueden extraer algunas conclusiones en una primera etapa, identificando las respuestas a las naturalezas observables con los hallazgos de particularidades en cada caso, y en un segundo nivel de análisis intentar observar la existencia o no de un paradigma cultural articulado, para cada empresa y luego comparar las cuatro empresas relevadas.

Luego del procesamiento de las respuestas obtenidas para cada uno de los empleados se establecieron las respuestas generales para cada una de las empresas que se sintetizan en el cuadro siguiente:

A partir de un análisis de consistencia de cada una de las respuestas a las dimensiones, se puede identificar en todos los casos la existencia de un cierto grado de coherencia que permitiría identificar paradigmas culturales en cada uno de los casos, reconstruibles a partir de las respuestas a las dimensiones que se consideran nodales, como es el caso de las respuestas a la naturaleza humana.

En las comparaciones que surgen entre las diferentes empresas, se observa, con referencia a las respuestas a la concepción de la *naturaleza humana*, que esta es considerada en todos los casos desde neutra a buena y se entiende la mutabilidad como posible en los casos en que ésta se consideró neutra y en el caso 4, en que se considera buena, los cambios no se estima que puedan ser bruscos.

En cuanto a los *entornos* más importantes, sorprende en un primer análisis que el tecnológico no resulte identificado como de mayor impacto y, en los tres casos que pudo identificarse claramente este ítem, se refieren al económico como el de mayor importancia. Luego, en un análisis de las posibles causas, impacta fuertemente la caída de la convertibilidad al momento de definir las reglas de juego en términos de competencia, al momento de fijar precios y/o a los beneficios de instalarse en Argentina con fuerte vinculación con empresas europeas, como sucede en los casos 1 y 3.

En cuanto a las *presunciones acerca de la realidad*, por las particularidades del sector en que las empresas desarrollan sus actividades no se registra impacto de lo físico. De las diferentes interpretaciones acerca de lo objetivo y subjetivo al momento de interpretar la realidad, surgen las respuestas con distinto orden de prioridad en las empresas analizadas.

Al momento de verificar si algo es *verdadero o no*, se destaca en la mayor parte de los casos a la experiencia y el conocimiento como los criterios más importantes a tener en cuenta, con dinámicas de mayor o menor nivel de participación de los miembros de las empresas. La prueba y el error son de utilización cotidiana al momento de resolver problemas nuevos, en referencia a las tareas diarias y en algunos casos contribuyen a definir situaciones de tipo estratégico –para los casos 1 y 2–.

Concepto	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Naturaleza Humana	Neutra. Mutables.	Buenas. No mutables. <i>Proactivas, responsables, cooperativas. Se valoran las actitudes laborales.</i>	Neutra. Mutables.	Personas como buenas. No cambian abruptamente. <i>Se controla el cumplimiento de la tarea no de horarios. Es bajo en normas escritas.</i>
Entornos Importantes	Económico. Tecnológico.	Económico (reforzado por las decisiones estratégicas). Tecnológico (no especificado).	Económico. Tecnológico.	No hay claridad en este ítem. Desde la estrategia el tecnológico y sociocultural. <i>Impacto de la ley de software.</i>
Presunciones básicas sobre la realidad	Realidad subjetiva. Realidad objetiva.	Realidad objetiva. Realidad subjetiva.	Realidad objetiva.	Realidad subjetiva. Realidad objetiva.
Criterios verificativos de la realidad	A través de prueba y error (para el desarrollo de actividades y proyectos). Importancia de la experiencia y el conocimiento	Experiencia (respecto del flujo de trabajo, diálogo). Prueba y error (estratégicas por parte de los socios)	Experiencia y conocimiento.	Experiencia y el conocimiento. En debate semi abierto con fuerte influencia y participación de los gerentes. (de empresa madre). Se valoran los procedimientos.
Naturaleza del espacio. Disponibilidad	Disponibilidad con limitaciones.	Disponibilidad. Limitaciones mínimas.	Ampliamente disponible.	Ampliamente disponible.
Naturaleza del espacio. Símbolo	Baja Privacidad entre pares. Mediana Privacidad entre niveles jerárquicos.	Bajo símbolo de jerarquía Poca privacidad.	Mediana privacidad entre niveles jerárquicos. Baja privacidad entre pares. Bajo símbolo de jerarquía.	Bajo símbolo de jerarquía. <i>En Tandil en la empresa no se toman decisiones estratégicas.</i>
Naturaleza del espacio. Distancia	Baja entre niveles jerárquicos.	Medianas distancias.	Bajas distancias.	Medianas distancias.
Posición frente al entorno	El contexto domina.	En armonía. En cierta medida se busca dominancia.	El contexto domina.	Se entiende que hay influencia recíproca.
Concepto del tiempo	Proyectos individuales simultáneos.	Policrónico Cíclico (muchos proyectos al mismo tiempo).	Policrónico (Proyectos individuales simultáneos)	Policrónico. <i>Cuidado en el cumplimiento de los plazos.</i>
Naturaleza del tiempo. Dirección	Futuro.	Futuro. Pasado en menor medida.	Futuro. Se tiene en cuenta el pasado para evitar errores futuros.	Hacia el futuro.
Naturaleza de la actividad humana. Postura	Hay que actuar para resolver los problemas.	Activas Orientadas al hacer.	Proactiva	Activa Orientada al hacer
Naturaleza de las relaciones humanas	Como compañeros de trabajo.	Consenso grupal Bienestar del grupo Cooperación. Afinidad.	Como compañeros de trabajo.	Linealidad en cuanto las decisiones, cooperación en lo operativo.
Relaciones Empresariales	Consultivo (para decisiones técnicas-profesionales)	Consultivo (decisiones estratégicas)- Participación (Decisiones respecto del flujo de trabajo).	Consultivo.	Autocrática en lo que se refiere a los aspectos no operativos.

Fuente: Elaboración propia.

Es clara la identificación en todos los casos de la actitud predominante de la *actividad humana* en donde se señala un fuerte enfoque al hacer, la proactividad y la necesidad de actuar para resolver problemas.

En cuanto a la *posición con respecto al entorno*, surgen diferencias respecto a la percepción de la relación empresa-entorno. Para los casos 1 y 3, se entiende que el contexto domina y coinciden en esta percepción las empresas con fuerte dependencia de las empresas europeas que le dieron origen. Para los dos casos restantes se entiende que hay dependencia recíproca y en el caso 2, los impulsa a buscar la dominancia.

Por la forma de trabajo, en donde conviven proyectos en forma simultánea, en todos los casos el *concepto del tiempo* es policrónico, con fuerte *orientación* al futuro, y en los casos en que se refiere al pasado, se vincula con el aprendizaje para evitar errores antes cometidos.

En cuanto al *espacio*, este no se utiliza como símbolo de poder, se comparte en general un espacio común con puestos de trabajo individuales. Con referencia a la *distancia para las relaciones* entre los integrantes de la empresa y con terceros, varían entre medianas a bajas.

En cuanto a la *naturaleza de la relación*, en todos los casos los miembros se identifican sólo como compañeros de trabajo, como mayor –caso 4– o menor –caso 1, 2 y 3– diferencia entre ellos y los que conducen la empresa.

La percepción anterior guarda relación con la forma en que se entienden las relaciones empresariales, ya que en los primeros tres casos se consulta al momento de tomar decisiones estratégicas y se participa en resolver los problemas relacionados con aspectos técnico-profesionales. Para el caso 4 se identifica claramente una conducción desconectada desde la comunicación y participación de las personas que trabajan en la operación, lo que resulta consistente con el modelo de *factoring* industrializado, con dependencia absoluta de las decisiones de la empresa que le dio origen.

4.3. Aspectos conclusivos: las hipótesis de trabajo y los resultados del estudio.

A continuación se exponen las hipótesis iniciales del trabajo de la investigación y se articulan con otras deducidas de aquellas y se establecen las relaciones con los hallazgos referidos al estudio realizado:

1. La articulación de los valores obtenidos de las subvariables propuestas para la variable Cultura permiten identificar tipologías culturales en las empresas relevadas: en todos los casos se puede señalar la existencia de un paradigma cultural a partir de la identificación de una articulación coherente entre las respuestas a las diferentes naturalezas planteadas por Schein.
2. Es posible determinar el nivel de innovación en las empresas relevadas, a partir de la articulación de las subvariables escogidas: se categorizaron a las cuatro empresas estudiadas con un determinado nivel de innovación. No obstante, es necesario tener en cuenta las particularidades del sector en el que desarrollan sus actividades, la más importante es la referida a la acepción con la que se entiende la palabra innovación. Por otra parte, fue posible identificar cuáles de las subvariables y en qué grado contribuyeron a la determinación de la categoría en la que se identificó a la empresa.
3. Se puede establecer la relación entre la tipología cultural identificada en las empresas relevadas y su nivel de innovación: *a priori*, se plantearon algunas hipótesis derivadas de la correspondencia entre las respuestas a las dimensiones culturales y el nivel de innovación, las que se observaron en los casos en estudio.

En particular se espera que las empresas de mayor nivel de innovación se correspondan con respuestas en las dimensiones culturales del tipo:

1. Naturaleza del género humano: Fundamentalmente buenas. Neutras. Mutables (perfectibles). Esto se observa en todos los casos estudiados.

2. Relación de la organización con su entorno:

2.1. Entornos importantes –en orden de importancia–: tecnológico-económico. Se observó claramente la importancia del económico, por sobre el tecnológico.

2.2. Posición frente al entorno. Se espera que las respuestas se relacionen con el tamaño de la empresa y su nivel de liderazgo en el sector. Para los casos 1 y 3 se entiende que el contexto domina. Para los dos casos restantes se entiende que hay dependencia recíproca y en el caso 2 los impulsa buscar la dominancia.

3. Naturaleza de la realidad y la verdad:

3.1. Predominio de la realidad física, se observa en mediana medida el predominio de la realidad objetiva/subjetiva con las condiciones particulares del sector de negocios.

3.2. Criterios verificativos de la realidad: se entiende que con un mayor nivel de innovación se asociarían respuestas en orden de importancia, mediante un examen científico y a través de pruebas y errores.

En los casos estudiados se destaca la experiencia y el conocimiento como criterios más importantes. Se utiliza la prueba y el error.

4. Naturaleza del tiempo:

4.1. Dirección del enfoque: orientación hacia el futuro.

Es clara la identificación de esta orientación.

4.2. Concepto básico del tiempo: cíclico.

Se identifica un concepto policrónico por la existencia de proyectos concomitantes y puede entenderse que algún tipo de proyecto guarda un formato de ciclo.

5. Naturaleza del espacio:

5.1. Disponibilidad: disponible pero con limitaciones.

En los casos estudiados es ampliamente disponible.

5.2. Uso del espacio

5.2.1. Espacio como símbolo de jerarquía y poder: mediana utilización.

Las empresas estudiadas tienen un escaso nivel de burocratización, lo que determina un mediano uso del espacio como símbolo.

5.2.2. Utilización del espacio entre iguales

5.2.2.1. Espacio propiedad: en forma compartida.

Se da en los casos estudiados.

5.2.2.2. Privacidad: no se protege.

Se protege en algunos casos medianamente.

5.3. Normas de distancia: mediana distancia.

Medianas distancias.

6. Naturaleza de la actividad humana: activa o armoniosa.

Se identifican claramente en todos los casos la activa u orientada al hacer.

7. Naturaleza de las relaciones humanas

7.1. Relaciones humanas: se entiende que se pueden encontrar respuestas en primer término relacionadas con colateralidad, cooperación grupal, consenso de grupo, bienestar de grupo, y en segundo término, individualidad, competencia, derechos individuales y bienestar individual.

Se dan las relaciones señaladas en el primer término.

7.2. Relaciones empresariales: de participación. Este ítem justifica fuertemente la diferencias entre la respuesta asociada a un nivel de innovación alto con las obtenidas en los casos estudiados. Para los casos de mediano nivel de innovación es consultiva para las decisiones estratégicas y participativa para resolver problemas técnico-profesionales de la operación. En el caso que arroja un INI bajo, el tipo utilizado es el autocrático.

Bibliografía

- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1999): Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45: 904-917.
- BARANGER, D. (1992): *La matriz de datos. Construcción y análisis de datos*. Editorial Universitaria, Misiones, Argentina.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- HANDY, C. (1987): *The Gods of Management*. London: Souvenir Press.
- JARAMILLO, H., LUGONES, G., y SALAZAR, M. (2001): *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá*. RICYT / OEA / CYTED COLCIENCIAS/OCYT.
- LESSEM, R. (1992): *Gestión de la Cultura Corporativa*, Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- LUNDVALL, B. y MASKELL, P. (2000): Nation states and economic development: From national systems of production to national systems of Knowledge creation and learning. En Clark, G., Nahapiet, J. y Gertler, M. (Eds.): *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Capítulo 18. Oxford: Oxford University.
- NAHAPIET, J. y GHOSHAL, S. (1998): Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23: 242-266.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.
- OBSERVATORIO PYME REGIONAL (2006): *Región Centro de la Provincia de Buenos Aires: Industria Manufacturera*. Fundación Observatorio PyME, Universidad de Bologna y Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- OCDE y Eurostat (2005): *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*; OECF/ European Communities.
- RIVERA C. (1994): Descripción de cultura organizacional. *Diálogos de la Comunicación* (Nº 39), FELAFACS.
- SCHEIN, E. (2004): *Organizational Culture and Leadership*. Jossey-Bass Business y Management.
- SCHEIN, E. (1988): *La cultura empresarial y el liderazgo*, Editorial Plaza y Janes.
- YOGUEL G. y BOSCHERINI F. (1996): La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las PyME exportadoras argentinas. CEPAL, Documento de Trabajo Nro. 71.
- THEVENET, M. (1992): *Auditoria de la cultura empresarial*. Editorial Díaz de Santos.

ANEXO I

Acápite Metodológico

Definición del ámbito del relevamiento empírico

Con el objeto de definir el universo de empresas sobre las que se realiza el relevamiento de las variables de estudio, resulta necesario expresar que la UNICEN impulsa la conformación y desarrollo de *clusters* o conglomerados empresariales, en sectores o campos de actividad en donde cuenta con una importante masa crítica de capacidades ya desarrolladas. Así, surge en el año 2003 el Parque Científico Tecnológico, inicialmente conformado por empresas productoras de Software y Servicios Informáticos, que se convirtió en un hito fundamental de la historia de la vinculación tecnológica de la institución. Más tarde, otros campos de actividad con fuerte tradición en la investigación científica y tecnológica (tales como Física de Materiales y Producción y Sanidad Agropecuaria) comenzaron a transitar caminos similares tendientes a la conformación y desarrollo de *clusters* tecnológicos.

A la fecha, la Universidad cuenta con tres *clusters* sectoriales: Polo Informático, Polo Agropecuario-Industrial y Polo de Materiales de Avanzada. En el ámbito del PCT se encuentran radicadas y/o vinculadas más de cincuenta empresas que constituyen el objeto de estudio de referencia.

Identificación de variables

Cultura

Para el análisis de la cultura organizacional se toman en cuenta las siguientes variables, subvariables y sus respuestas. Se elaboró una guía de entrevista en profundidad, adecuada a las características de las empresas a relevar, en cuanto a sus condicionamientos particulares identificados *a priori*. Se detallan a continuación las subvariables a tener en cuenta:

1. Naturaleza del género humano.

1.1 Naturaleza

1.1.1 Fundamentalmente buenas.

1.1.2 Fundamentalmente malas.

1.1.3 Neutras.

1.2. Mutabilidad

1.2.1. No son mutables.

12.2. Si son mutables (perfectibles).

2. Relación de la organización con su entorno

2.1. Entornos importantes

a) económico, b) político, c) sociocultural, d) tecnológico, e) otros

2.2. Posición frente al entorno

a) dominante y de control, b) dominado por, hay que encontrar una parcela propia y adecuarse a ella, c) en armonía con/ simbiótica.

3. Naturaleza de la realidad y la verdad.

3.1. Realidad física social y subjetiva. Área de decisión que corresponde a cada dominio.

3.2. Criterios verificativos moralismo-pragmatismo. Dentro de un dominio dado: ¿cómo se determina que algo sea verdadero o real?

a) por tradición, b) por religión/dogma moral, c) por revelación de hombres sabios o autoridades, d) por procedimiento legal/moral,/ e) a través de pruebas y errores/ f) mediante un examen científico.

4. Naturaleza del tiempo.

4.1. Dirección del enfoque

a) orientación hacia el pasado, b) orientación hacia el presente, c) orientación hacia el futuro.

4.2. Concepto básico del tiempo.

a) lineal/monocrómico, b) policrónico, c) cíclico.

5. Naturaleza del espacio.

5.1. Disponibilidad

a) infinitamente disponible, b) disponible pero con limitaciones, c) mínimamente disponible

5.2. Uso del espacio como símbolo

5.2.1. Espacio como símbolo de jerarquía y poder

a) alta utilización, b) mediana utilización, c) baja utilización

5.2.2. Utilización del espacio entre iguales

5.2.2.1. Espacio propiedad

a) en forma de parcela o propiedad, b) en forma compartida

5.2.2.2. Privacidad

a) se protege, b) no se protege

5.3. Normas de distancia

5.3.1. Distancias apropiadas para las relaciones jerárquicas formales e informales

a) alta distancia, b) mediana distancia, c) baja distancia.

5.3.2. Distancias apropiadas para las relaciones íntimas y de amistad

a) alta distancia, b) mediana distancia, c) baja distancia

5.3.3. Distancias apropiadas para las reuniones, la relación con terceros, etc.

a) alta distancia, b) mediana distancia, c) baja distancia.

6. Naturaleza de la actividad humana

a) Activa, orientación al hacer. Los humanos están por encima de la naturaleza, hay que actuar para resolver los problemas, nada

es imposible, se lucha, se triunfa, se intenta –Prometeica–.

b) Reactiva, orientación al hacia el ser. Los humanos están subordinados a la naturaleza, hay que aceptar el destino, sosegar y disfrutar de lo que es inevitable –Dionísica–.

c) Armoniosa, orientación hacia el ser en transformación. Los humanos están en la naturaleza, lo natural es el completo desarrollo de los talentos propios, un debe perfeccionarse –Apolínea–.

7. Naturaleza de las relaciones humanas

7.1. Relaciones humanas. ¿Cuál es la base en la que en definitiva se estructuran todas las relaciones humanas?:

a) linealidad, tradición, jerarquía, familia, b) colateralidad, cooperación grupal, consenso de grupo, bienestar de grupo, c) individualidad, competencia, derechos individuales y bienestar individual.

7.2. Relaciones empresariales ¿cuál es la base en la que en definitiva se estructuran las relaciones empresariales –la distribución del poder es central–?:

a) autocracia, b) paternalismo, c) consultiva, d) de participación, e) delegación, f) colegiación.

2.2. Índice de nivel de innovación

El nivel de innovación no puede ser relevado directamente a través de una única variable, sino que debe construirse a través de varias subvariables. Se propone la construcción de un índice de nivel de innovación (INI) a partir de subvariables que actúan como aproximaciones para determinar el nivel de innovación (Baranger, D., 1992).

Se prefijaron de antemano cinco categorías o niveles de innovación posibles:

5. Muy alto 4. Alto 3. Medio 2. Bajo 1. Muy bajo

Las categorías presentadas tienen un orden entre sí y pueden

pensarse que caen en un continuo que muestra la fuerza de dicho nivel –desde muy alto hasta muy bajo–. Debido a las características de este conjunto de empresas, para el estudio se consideran sólo aquellas empresas que realicen actividades de innovación. Es importante remarcar que el nivel de innovación obtenido para cada empresa es relativo al conjunto de empresas con el cual se está trabajando –todas empresas con actividades de innovación.

El INI se construyó a partir de nueve variables: se estableció una correspondencia entre las posibles respuestas obtenidas para las variables consideradas y los niveles de innovación prefijados de antemano. De esta manera, cada una de las variables arroja un valor entre 1 y 5. Finalmente, el valor resultante para el índice es el promedio simple de los valores obtenidos para estas variables –todas ponderadas de igual manera–.

Las subvariables consideradas en la construcción del índice son las siguientes. Se refieren en cada una de las variables las preguntas correspondientes del instrumento de recolección de datos a utilizar. El mismo no se expone en este trabajo por razones de extensión:

Nivel de Desempeño Económico

Pregunta 19: Participación –valor en las ventas totales de productos innovados en los últimos 5 años–.

Se trabajó con el promedio del valor de las ventas a través de los cinco años establecidos. Asignación en grupos: se construyeron cinco grupos –uno por cada nivel de innovación preestablecido– según lo siguiente: a la diferencia entre el valor máximo y el mínimo se la dividió por cinco. De esta manera, se determinaron los rangos de valores para cada uno de los grupos, donde cada uno se corresponde con un nivel de innovación preestablecido.

Valor teórico mínimo: 0%

Valor teórico máximo: 100%

Actividad	Ponderación	Importancia Asignada
lyD	4	7
Diseño	2	7
Adquisición de tecnología no incorporada al capital	1	7
Comercialización	0.5	7
Capacitación	0.5	7

Actividades de Innovación

Pregunta 24: ¿desarrolla la empresa alguna de las siguientes actividades innovativas? En caso de respuesta afirmativa, jerarquice de 1 a 7, siendo 1 la más importante. Indique con 0 la que no realiza –Tener en cuenta el promedio en los últimos 5 años–.

- a) lyD
- b) diseño
- c) adquisición de tecnología no incorporada al capital
- d) comercialización
- e) capacitación
- f) cambios organizacionales
- g) adquisición de tecnología incorporada al capital

A cada actividad de innovación se le asignó un peso asociado a su impacto al momento de medir el nivel de innovación. Los pesos asignados son los siguientes:

- lyD: 4
- Diseño: 2
- Adquisición de tecnología no incorporada al capital: 1
- Comercialización, capacitación, cambios organizacionales y adquisición de tecnología incorporada al capital: 0.5

El valor resultante se construye teniendo en cuenta la importancia que tiene cada actividad para la empresa –puntuada en orden inverso ya que se espera que los puntajes mayores correspondan a las actividades

más innovadoras– y el peso asignado previamente a cada actividad.

El grupo al cual pertenece este valor de determina de la manera descrita para la pregunta 19 –*asignación en grupos*–.

Valor teórico mínimo: 0 –no realiza ninguna de las actividades innovativas–.

Valor teórico máximo: 63

Se determina a partir de la situación óptima, descrita a continuación:

Actividad	Ponderación	Importancia Asignada
IyD	4	7
Diseño	2	7
Adquisición de tecnología no incorporada al capital	1	7
Comercialización	0.5	7
Capacitación	0.5	7
Cambios organizacionales	0.5	7
Adquisición de tecnología incorporada al capital	0.5	7

Cada actividad de innovación tiene un peso asociado a su importancia. Esta será puntuada en orden inverso ya que se espera que los puntajes mayores correspondan a las actividades más innovadoras.

El valor máximo será igual a 63 ($4 \times 7 + 2 \times 7 + 1 \times 7 + 0.5 \times 7 + 0.5 \times 7 + 0.5 \times 7 + 0.5 \times 7$)

Rango de Valores	Nivel de Innovación
Desde 0 a menores de 12.5	1 - Muy Bajo
Desde 12.5 a menores de 25	2 - Bajo
Desde 25 a menores de 37.5	3 - Medio
Desde 37.5 a menores de 50	4 - Alto
Desde 50 a 63	5 - Muy Alto

Pregunta 25: distribuya porcentualmente la asignación de recursos a las siguientes actividades innovativas:

- a) IyD*
- b) diseño*
- c) adquisición de tecnología no incorporada al capital*
- d) comercialización*
- e) capacitación*
- f) cambios organizacionales*
- g) adquisición de tecnología incorporada al capital*

Al igual que en el caso anterior, los valores resultantes se construyen considerando el porcentaje asignado y el peso fijado de antemano para cada actividad. El grupo de pertenencia para el valor obtenido se determina de la misma forma que en el caso de la pregunta 19 –*asignación en grupos*–.

Valor teórico mínimo: 0 –no se asignan recursos a las actividades innovativas–.

Valor teórico máximo: 400 –el 100% de los recursos se asignen a IyD–.

Rango de Valores	Nivel de Innovación
Desde 0 a menores de 80	1 - Muy Bajo
Desde 80 a menores de 160	2 - Bajo
Desde 160 a menores de 240	3 - Medio
Desde 240 a menores de 320	4 - Alto
Desde 320 a 400	5 - Muy Alto

Pregunta 26: determine qué unidades o departamentos especiales posee la firma y el número de personas que trabajan en cada una de estas labores.

Unidad – Laboratorio – Dpto.	Existencia
IyD	
Diseño	
Control de calidad	
Ingeniería	

Para cada una de las distintas posibilidades se prefijó de antemano el nivel de innovación asociado y se consideró sólo la existencia o inexistencia de cada departamento:

Unidades, laboratorios, dtos, etc., que posee la firma	Nivel de Innovación
IyD + Diseño + Control de Calidad + Ingeniería	Muy alto (5)
IyD + Diseño + Ingeniería	Muy alto (5)
IyD + Diseño + Control de Calidad	Muy alto (5)
IyD + Control de Calidad + Ingeniería	Muy alto (5)
IyD + Diseño	Muy alto (5)
IyD + Ingeniería	Alto (4)
IyD + Control de Calidad	Alto (4)
Diseño + Control de Calidad + Ingeniería	Alto (4)
IyD	Alto (4)
Diseño + Ingeniería	Medio (3)
Diseño + Control de Calidad	Medio (3)
Diseño	Bajo (2)
Control de Calidad + Ingeniería	Bajo (2)
Ingeniería	Bajo (2)
Control de Calidad	Bajo (2)
Ninguno	Muy bajo (1)

De esta manera, dependiendo de la/s opción/es seleccionadas, se obtiene el nivel de innovación asociado.

Pregunta 27: si ha desarrollado proyectos en investigación y desarrollo (IyD) en los últimos 5 años, indique el número de personas dedicado a IyD, con su salario promedio mensual y el tipo de dedicación a estas labores.

Nivel de Calificación	Número de Personas	Tiempo de Dedicación (%) promedio de la jornada laboral
Educación Básica		
Educación Técnica		
Profesional		
Postgrado		
Totales		

En este caso se trabaja con la combinación de:

- Número de Personas –expresado en porcentaje teniendo en cuenta el total de empleados de la empresa–.
- Tiempo de Dedicación (%) promedio de la jornada laboral.

Además, se tiene en cuenta un nivel de importancia dependiendo del Nivel de calificación. Dicho nivel de importancia asigna los siguientes valores:

- Educación Básica: 1
- Educación Técnica: 3
- Educación Profesional: 4
- Educación Postgrado: 5

Se procede de la misma manera que en al caso descripto para la pregunta 19 –*asignación en grupos*–.

Valor teórico mínimo: 0 –caso en el cual no hay gente dedicada a estas labores–.

Valor teórico máximo: 5 –1 x 1 x 5: el 100% de los empleados dedican el 100% de su tiempo y tienen un Nivel de Calificación de Postgrado–.

Rango de Valores	Nivel de Innovación
Desde 0 a menores de 80	1 - Muy Bajo
Desde 80 a menores de 160	2 - Bajo
Desde 160 a menores de 240	3 - Medio
Desde 240 a menores de 320	4 - Alto
Desde 320 a 400	5 - Muy Alto

Pregunta 29: cuánto invirtió la empresa en (%) :

a) innovación interna

b) en contratos externos

Se obtiene un único valor resultante de considerar ambos porcentajes con la siguiente consideración: el porcentaje invertido en innovación interna se considerará cuatro veces el invertido en contratos externos.

Finalmente se procede de la misma manera que en el caso de la pregunta 19 –*asignación en grupos*–.

Valor teórico mínimo: 0 –caso en el cual no hay gente dedicada a estas labores–.

Valor teórico máximo: $400 - 100 \times 4$: caso en el cual el 100% de lo invertido en innovación se invierte en innovación interna–.

Rango de Valores	Nivel de Innovación
Desde 0 a menores de 80	1 - Muy Bajo
Desde 80 a menores de 160	2 - Bajo
Desde 160 a menores de 240	3 - Medio
Desde 240 a menores de 320	4 - Alto
Desde 320 a 400	5 - Muy Alto

Resultados de la Innovación

Pregunta 44: en caso de ser positiva la respuesta a la pregunta anterior:

Estos productos son nuevos para:

- a) el mercado internacional*
- b) el mercado nacional*
- c) su empresa*

Para cada una de las distintas posibilidades se prefijó de antemano el nivel de innovación asociado, a saber:

Mercado internacional: muy alto –5–

Mercado nacional: alto –4–

Empresa: bajo –2–

Ninguna: muy bajo –1–

En esta pregunta está implícita la respuesta a la pregunta anterior que debe ser considerada en el índice

Variables Complementarias

Estas variables se considerarán en el cálculo del INI sólo en caso de que exista innovación.

Pregunta 45: ¿la innovación afecta las características principales del producto en la mayoría de los casos? (Si/No)

Pregunta 47: ¿la innovación es central al proceso? (Si/No)

Pregunta 50: ¿cuál fue el impacto (positivo (+1), neutro (0), negativo (-1) en los siguientes aspectos, por la introducción de innovaciones de procesos, producto y/o organizacionales en los últimos 5 años?

Referencia: +1; 0; -1

¿Hubo innovación?	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
	Producto	Proceso	Organizacional	Comercialización
Rentabilidad				
Flujo de caja				
Participación en el mercado				
Competitividad				
Productividad				
Impacto medio ambiental				
Calidad del servicio				
Relaciones laborales				

Se asignaron los siguientes niveles de importancia:

- Producto:

- 3 en el caso en el cual la innovación afecte las características principales del producto –*pregunta 45*–

- 2 en caso contrario

- Proceso

- 3 en el caso en el cual la innovación es central al proceso –*pregunta 47*–

- 2 en caso contrario

- Organizacional: 1

- Comercialización: 1

Se calcula el valor absoluto por cada tipo de innovación y se realiza la suma total teniendo en cuenta los niveles de importancia especificados.

Una vez obtenido este valor, se trabaja de la misma manera que la mencionada en la pregunta 19 –*asignación en grupos*–.

Valor teórico mínimo: 64 –caso en el cual todos los impactos son negativos–.

Valor teórico máximo: 64 –caso en el cual todos los impactos son positivos–.

Rango de Valores	Nivel de Innovación
Desde -64 a menores de -33	1 - Muy Bajo
Desde -32 a menores de -1	2 - Bajo
0	3 - Medio
Desde 1 a menores de 32	4 - Alto
Desde 33 a 64	5 - Muy Alto

Patentes y Licencias Tecnológicas

Pregunta 53: ¿ha solicitado la empresa patentes en el país y en el exterior en los últimos 5 años? (en caso se respuesta positiva determinar cuántas y en qué países).

Pregunta 54: ¿ha obtenido la empresa patentes en el país y en el exterior en los últimos 5 años? (en caso se respuesta positiva determinar cuántas y en qué países).

Pregunta 55: ¿ha licenciado la compañía tecnología en los últimos 5 años? (en caso se respuesta positiva determinar cuántas y en qué países).

Pregunta 56: ¿tiene la empresa procesos certificados? En caso de respuesta afirmativa, determine la entidad –y país– de la cual obtuvo la certificación y años de obtención.

Pregunta 57: ¿tiene la empresa productos certificados? En caso de respuesta afirmativa, determine la entidad –y el país– de la cual obtuvo certificación y años de obtención.

Acorde a las distintas combinaciones de respuesta, se prefijó de antemano el nivel de innovación asociado. Las posibilidades fueron las siguientes:

Solicitó patentes (53)	Obtuvo patentes (54)	Licenció tecnología (55)	Posee procesos certificados (56)	Posee productos certificados (57)	Nivel de Innovación
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Muy alto (5)
Sí	Sí	Sí	Sí	No	Muy alto (5)
Sí	Sí	Sí	No	Sí	Muy alto (5)
Sí	Sí	Sí	No	No	Alto (4)
Sí	Sí	No	Sí	Sí	Alto (4)
Sí	Sí	No	Sí	No	Alto (4)
Sí	Sí	No	No	Sí	Alto (4)
Sí	No	Sí	Sí	Sí	Alto (4)
Sí	Sí	No	No	No	Medio (3)
Sí	No	Sí	Sí	No	Medio (3)
Sí	No	Sí	No	Sí	Medio (3)
Sí	No	Sí	No	No	Medio (3)
Sí	No	No	Sí	Sí	Medio (3)
No	No	Sí	Sí	Sí	Medio (3)

Esta asignación se realizó en base a las siguientes consideraciones:

- La solicitud de patentes se considera un paso previo a la obtención de las mismas. Es por este motivo que no se consideran los casos en los cuales no se solicitaron patentes y no se obtuvieron, por ser casos que carecen de sentido.

- El grado de importancia en cuanto a los activos intangibles es el siguiente –de mayor a menor–:

- Obtener licencias
- Solicitar licencias – licenciar tecnologías
- Poseer procesos certificados – poseer productos certificados.

Capítulo 9

Demandas tecnológicas y necesidades de investigación de pequeñas y medianas empresas industriales de la Región Centro de la Provincia de Buenos Aires

Alfredo Rébori; Alejandro Bricker; Claudia D'Annunzio

1. Introducción

En la actualidad, la gestión de la innovación y del conocimiento son estratégicas. Esto pone en evidencia la relevancia del sistema nacional y regional de innovación en el que interactúan gobierno, sector científico-tecnológico y sector productivo.

En el marco de un modelo de demanda y, a partir de una investigación de carácter descriptivo, en el presente capítulo se buscó identificar demandas tecnológicas y necesidades de investigación de Pequeñas y Medianas Empresas (PyME) localizadas en la región centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina).

La investigación permitió identificar un número relevante de demandas tecnológicas orientadas a aumentar o mejorar los niveles de producción, así como necesidades de investigación vinculadas a la innovación de productos o servicios. Las demandas tecnológicas presentan cierto patrón común en términos de su naturaleza y potencialidad para alcanzar mayores niveles de colaboración con el sector científico-tecnológico.

2. Marco contextual

El siglo XX ha sido un periodo en el que la generación de innovaciones ha cambiado profundamente la forma de vida del hombre. El cambio tecnológico, además de continuar acelerándose, ha adquirido particularidades que se ven profundizadas en la nueva sociedad del conocimiento caracterizada por la globalización, las tecnologías de la

información y las rápidas alteraciones en los mercados, que abarcan, entre otros aspectos, la reducción en los ciclos de vida de los productos y la flexibilización de los procesos (Yoguel y Boscherini, 2001).

Surge así, un nuevo paradigma tecnológico en el cual la diversificación de la demanda genera oportunidades de crecimiento de la oferta de productos y servicios, y la capacidad de respuesta a esa demanda resulta un factor importante en la determinación de la eficiencia de las organizaciones. Esto genera un proceso de retroalimentación en el cual *“la gestión de la innovación y del conocimiento constituyen ejes estratégicos para las organizaciones en aras de lograr la competitividad y la inserción en nuevos escenarios y ámbitos de mercado”*, es decir, con elevado impacto sobre el desarrollo económico (Espinosa Martínez, 2003).

Lo mencionado pone en evidencia la relevancia de la ciencia y la tecnología en la obtención de ventajas competitivas, para la cual el desarrollo de capacidades tecnológicas e innovativas no es el resultado de acciones individuales de los agentes (Yoguel *et al.*, 2007) sino “un proceso sistémico, en el que participan una serie de agentes que interactúan en el sistema nacional de innovación (...). Por ende, el ritmo de aumento de la productividad del sistema productivo no sólo depende de las inversiones individuales sino también de la densidad, profundidad y dinamismo de los flujos de conocimiento transmitidos dentro del sistema de innovación” (CEPAL, 2004).

De acuerdo a Yoguel y otros (2007) el consumo y circulación del conocimiento, que a su vez constituye una fase importante de su producción, depende positivamente de cuatro elementos esenciales para el desarrollo científico y tecnológico. Uno de ellos es la interrelación entre universidades y centros tecnológicos con las empresas. Sin embargo, la mayor parte de las PyME aún se caracteriza por un reducido nivel de capacidad tecnológica (Yoguel y Rabettino, 1999).

En otras palabras, además de las innovaciones que provienen de inversiones privadas como la incorporación de maquinaria e intangibles (en un marco de *laissez faire* en materia tecnológica), resulta apropiado adoptar, por parte del Estado, políticas de institucionaliza-

ción y fomento de las relaciones entre quienes participan en investigaciones científicas y el sistema empresarial, y desarrollar mecanismos que permitan aprovechar las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y la incorporación de tecnología (CEPAL, 2004).

En este sentido, las interrelaciones entre el mundo científico y el empresarial, en materia tecnológica, pueden gestionarse de acuerdo con dos modelos genéricos: el *Modelo de Oferta* y el *Modelo de Demanda*. Si bien ambos apuntan a la generación y transferencia de conocimientos, lo hacen desde dos perspectivas diferentes que se abordan a continuación.

2.1. El modelo de oferta

Desde la perspectiva del modelo de oferta la identificación, priorización y formulación de proyectos de investigación y desarrollo y la innovación, dependen de la intuición o interés del investigador o la institución científico-tecnológica, y la oferta tecnológica se canaliza en forma unidireccional: Sector Científico \Rightarrow Sector Empresario. De este modo, las empresas se proveen del stock de conocimiento científico y técnico acumulado para transformarlo en productos y/o procesos comercializables. Se trata de un modelo lineal del fenómeno que se comporta de acuerdo a un patrón del tipo “*Investigación científica \Rightarrow Desarrollo tecnológico \Rightarrow Innovación industrial*” que conduce al progreso y el bienestar social caracterizado por ser: (i) estrictamente causal, (ii) unidireccional, y (iii) con lógicas propias e independientes en cada uno de los tres ámbitos.

Si bien, desde el punto de vista de la Economía y de la Administración, los principales interrogantes a responder antes de llegar al mercado son: ¿qué producir?, ¿cómo producir?, y ¿para quién producir?, gran parte de las metodologías empleadas en la práctica por el sector científico generalmente no responden a estudios de mercado previos, por lo que los “*productos tecnológicos*” (resultados de las investigaciones) generados y ofertados no necesariamente están orientados a la solución de limitantes reales y prioritarias de las unidades productivas (Malano *et al.*, 2001).

En el comportamiento de los mercados tecnológicos es habitual que la oferta tecnológica, tenga dificultades para asociarse con la corres-

pondiente demanda tecnológica de las empresas, creándose dos mundos tecnológicamente estancos. La predominancia de este modelo ha llevado a *“una falta de apoyo genuino y constante de parte de los productores a los sistemas de investigación/transferencia, llegándose incluso a situaciones en las que ha predominado una imagen (...) negativa (...) de la investigación aplicada, los desarrollos tecnológicos y de la adopción de las innovaciones tecnológicas”* (Malano et al., 2001).

2.2. El modelo de demanda

El modelo de demanda se focaliza en el nuevo paradigma de la innovación tecnológica y se basa en estudios previos sobre los actuales y potenciales requerimientos del sector productivo. Fue impulsado en gran parte por los países de Latinoamérica ante la necesidad de ampliar la participación del mercado en el desarrollo de modo que *“la demanda tecnológica (del sector productivo) pasó a convertirse en uno de los principales criterios para definir las prioridades de la política y asignar recursos”* (CEPAL, 2004).

Se trata de un enfoque no lineal de la innovación e implica una redefinición de la política científica y tecnológica, que asume que la generación y difusión de conocimiento requiere la interacción de distintos agentes (empresas, centros de investigación, universidades, unidades de vinculación tecnológica (UVTs), consultoras, etc.), a modo de “entidades de apoyo” al sistema industrial, para facilitar la competitividad tecnológica empresarial (Yoguel et al., 2007).

El nuevo paradigma emergente indica que la generación de conocimiento no es sólo un asunto científico-académico, sino un *fenómeno social* de amplio alcance en el que las fronteras entre ciencia-tecnología e industria se han difuminado (Martínez Rodríguez, 2007). En otras palabras, “este enfoque se sustenta en la idea de que la demanda determina la asignación de recursos y, en consecuencia, la intervención se orienta a promover el desarrollo de los mercados. La direccionalidad y cobertura de dichas acciones depende de la demanda de los beneficiarios, que son las empresas individuales” (Moori Koenig, Ferraro y Gatto, 2002: 57). El modelo sugiere, entonces, que los proyectos de

investigación debieran ser diseñados como proyectos de investigación y transferencia con análisis de impacto.

En la tabla 1 se sintetizan las características centrales de cada uno de los modelos abordados.

Tabla 1: Comparación de los Modelos

Indicadores	Modelo de Oferta	Modelo de Demanda
Prioridades de investigación	Determinadas por el investigador o la institución.	Determinadas por las demandas del sector productivo.
Orientación de la investigación	Producción de material científico (publicaciones).	Solución de problemas: generación real de transferencia y/o ingresos adicionales para la institución.
Resultados	Generalmente no introducidos al mercado.	Insertos en el mercado.
Protección legal	Casi no se utiliza.	Patentes, modelos de utilidad, etc.
Incentivos económicos al investigador	Generalmente no vinculados a los resultados en términos de uso de la tecnología.	Dependen de la aplicabilidad de los resultados.
Presupuesto	Estatal	Mixto (Empresas, Estado, ONG, etc.)
Tiempos	Generalmente largos.	Generalmente cortos y respetando un cronograma.
Clientes	Estado, ocasionalmente empresas.	Todos los actores.

Fuente: Adaptado de Espinosa Martínez (2003)

2.3. El modelo de demanda en Argentina

Con el objetivo de reducir la brecha entre oferta y demanda de conocimientos científico-tecnológicos, en la Argentina, se ha estimulado la creación de unidades de transferencia de los resultados de investigación de universidades y centros científico-tecnológicos públicos a las empresas. De tal modo, y con la sanción, en el año 1989, de la Ley de Promoción y Fomento a la Innovación Tecnológica (ley N° 23.877), se creó la figura de Unidades de Vinculación Tecnológica (UVTs). La UVT es,

de acuerdo con el Art. 3 de la ley 23877, un “ente no estatal constituido para la identificación, selección y formulación de proyectos de investigación y desarrollo, transmisión de tecnología y asistencia técnica”.

La creación de esta figura se fundamentó en la necesidad de flexibilizar el manejo de los fondos que puedan recibir las instituciones oficiales de ciencia y tecnología y facilitar el contacto entre las mismas y las firmas privadas, funcionando como interface entre la demanda y la oferta tecnológica (Yoguel *et al.*, 2007).

Por otra parte, esta ley también intentaba dar solución a la situación generada por el modelo de oferta, a través de la aplicación de programas específicos de financiamiento de investigaciones aplicadas, transferencia tecnológica, estudios de mercado, modernización tecnológica y capacitación en diversos niveles. Dichos Programas estaban destinados no sólo a las grandes empresas sino también al sector PyME, y atendiendo a la heterogeneidad de las demandas tecnológicas (Malano *et al.*, 2001). Ejemplos de los instrumentos implementados son el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) y el Programa de Consejerías Tecnológicas, entre otros.

En este sentido, si bien se han realizado experiencias y esfuerzos para poner en marcha acciones y prácticas dirigidas al desarrollo del sector productivo, formulando un avance en la problemática de las PyME y en el diseño e implementación de acciones tendientes a su superación, “existe reconocimiento de que la mayoría de las empresas desconoce la oferta de servicios y que ésta no siempre se adapta a sus necesidades” (Moori Koenig, Ferraro y Gatto, 2002: 55). Un sistema de innovación es competitivo cuando muestra habilidades para conseguir resultados que garanticen una mejora a nivel social (Benites Jump, 2008). De tal modo, las regiones se hacen atractivas y competitivas si han desarrollado un *entorno tecnológico* que permite y mantiene relaciones de colaboración fluidas con la investigación, el entorno productivo y los demás agentes del sistema, a través de “redes tecnológicas distribuidas” (Ondategui y Belinchón, 2005).

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados hasta el momento para compatibilizar las visiones descriptas, el Sistema Nacional de

Ciencia y Tecnología no ha logrado aún consolidar una organización del sistema de producción equilibrado para apoyar plataformas tecnológicas a partir de la conformación de clusters que proporcionen productividad, innovación y orientación al mercado internacional del conjunto de sectores locales. Es por tanto necesario, como señalan Álvarez y otros (2005), desarrollar elementos intangibles a partir de la concreción de actividades en pos de una mayor vinculación de las instituciones de investigación y desarrollo, lo cual requiere considerar en primer lugar las características regionales de las demandas tecnológicas y las necesidades de investigación.

3. Demandas tecnológicas y necesidades de investigación

Tal como se expresa en CEPAL (2004), “el proceso de crecimiento económico depende de la acumulación de factores productivos (...) y de la incorporación de conocimiento a la producción (lo que denominamos genéricamente “innovación”), ya sea a través de los bienes de capital, de las habilidades y capacidades de los trabajadores o bien de cambios en la organización de la producción o en la gestión empresarial”.

Considerando los tipos de innovación planteadas en el Manual de Oslo, es posible clasificar a las demandas tecnológicas y a las necesidades de investigación en las siguientes categorías:

- i. Equipo: necesidad de incorporación de tecnología incorporada al capital.
- ii. Proceso: necesidad de incorporación de tecnología no incorporada al capital (habilidades, capacidades).
- iii. Producto: necesidad de incorporar nuevos productos o servicios o mejoras significativas a los existentes.
- iv. Organización y gestión: necesidad de poner en práctica nuevos métodos de organización y gestión (incluida la comercialización – “*innovación en mercadotecnia*”).

De acuerdo a Malano y otros (2001), se define a la *Demanda Tecnológica* como una carencia (proceso, tecnología, procedimiento técnico, etc.) de la empresa que está disponible en el “mercado tecnoló-

gico” (patentes, empresas de ingeniería, bienes de capital, etc.) o puede ser puesta a su disposición, en un plazo breve, a partir de resultados de la investigación actual o potencial. Es decir, son actividades que se requieren para lograr una “mejora” en la empresa en el término de aproximadamente un año. Por otra parte, son consideradas *necesidades de Investigación* aquellos proyectos de investigación que, a juicio de las empresas encuestadas, son interesantes para mejorar la competitividad de su sector industrial a mediano plazo. En otras palabras, aquellas actividades que se requieren para lograr una “situación deseable” en la empresa en el término de dos a cinco años. Para más definiciones de terminología utilizada en este trabajo (ANEXO 1).

4. Objetivos y metodología

4.1. Objetivos específicos del trabajo:

- a. Identificar cuáles son las Demandas Tecnológicas y Necesidades de Investigación de las PyMEs en la región abarcada por el Observatorio PyME del Centro de la Provincia de Buenos Aires;
- b. Establecer si existen empresas con problemáticas comunes; y,
- c. Releva el potencial de vinculación con la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) para integrar proyectos estratégicos.

Se trata de una investigación de carácter descriptivo ya que se intenta conocer e interpretar las características estructurales, necesidades y percepciones de los empresarios respecto de los requerimientos tecnológicos.

Los resultados serán tomados como insumo para posteriores trabajos destinados a diseñar una metodología encaminada a promover la Investigación y el desarrollo tecnológico orientado a satisfacer las necesidades concretas del sector productivo regional.

4.2. Investigación de campo e instrumentos de relevamiento

Se trabajó a partir de un cuestionario base de entrevistas de tipo semiestructurado y un glosario de preguntas anexo al relevamiento

anual realizado en el año 2008 por el Observatorio PyMEs del Centro de la Provincia de Buenos Aires, que permitieron relevar las demandas tecnológicas y necesidades de investigación y las perspectivas de vinculación de cada una de las empresas que participaron del estudio.

Siguiendo la metodología del Observatorio de referencia, las entrevistas personales se efectuaron a empresarios que desarrollan actividades industriales en la región centro de la Provincia de Buenos Aires entre los meses de julio y octubre de 2008. La región centro de la Provincia de Buenos Aires está integrada por los siguientes 10 partidos (Adolfo González Chaves, Ayacucho, Azul, Benito Juárez, Lobería, Necochea, Olavarría, Rauch, San Cayetano, Tandil). Abarca una superficie de 51.629 Km² y cuenta con una población aproximada de 478.600 habitantes. La densidad poblacional promedio es de aproximadamente 9,2 habitantes por kilómetro cuadrado, muy inferior a la media provincial (48,5). Los partidos con mayor densidad son Tandil (23,7) y Necochea (21,2), en menor orden Olavarría (14,2) y Azul (9,86). El resto de los partidos cuenta con una densidad muy inferior a la media de la región.

El universo de estudio incluyó a las PyMEs industriales bajo las formas jurídicas de Sociedad Anónima (S.A.), Sociedad Cooperativa (S.C.) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.). Se consideraron empresas PyME a aquellas que cuentan con un total de ocupados de entre 6 y 230. Las empresas fueron clasificadas por rama de actividad económica según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), 3.1 Revisión, que define como industria manufacturera a las actividades comprendidas en las divisiones 15 a 37.

4.3. Diseño de la muestra y procesamiento de datos

La muestra está compuesta por todas las empresas con la forma jurídica enunciada anteriormente y que fueron encuestadas con anterioridad por el Observatorio PyME. Dicha muestra fue elaborada a partir de listados del último Censo Nacional Económico 2004-2005 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). El análisis de la información recabada permitió:

1) Caracterizar a las empresas en base a sector, tamaño (por facturación y por empleados) y localización.

2) Identificar las demandas tecnológicas y necesidades de investigación clasificándolas en cuatro categorías: *de equipo, de proceso, de producto y organizativas y de gestión*.

5. Resultados de la investigación de campo

5.1. Caracterización de las empresas según actividad económica

Para el estudio se contactaron cincuenta y dos (52) empresas, de las cuales veintitrés (23) indicaron tener demandas tecnológicas y/o necesidades de investigación. Se interpreta que la tasa de respuesta es aceptable para las pequeñas y medianas empresas industriales bajo estudio. La tabla 2 resume las características generales de las mismas en cuanto a sector, tamaño (medido en número de empleados y facturación) y localización geográfica.

Las empresas relevadas se corresponden con siete (7) sectores clasificados de acuerdo a la metodología utilizada por el Observatorio PyMEs del Centro de la Provincia de Buenos Aires. El grupo con mayor concentración de respuestas es Alimentos y Bebidas (ocho empresas). El resto de los sectores tienen una concentración promedio de dos y medio (2,5) empresas.

Sin tomar en cuenta el componente de los activos productivos, casi la totalidad de las empresas relevadas son PyMEs de acuerdo con la definición establecida en la Resolución 208/93 del Ministro de Economía y Obras y Servicios Públicos (solo 1 supera el monto de facturación de \$18.000.000); siendo la ciudad de Tandil la que presenta la mayor concentración de respuestas: diez (10).

5.2. Demandas tecnológicas relevadas

- De las 23 empresas relevadas, 21 declararon tener demandas tecnológicas en al menos una de las clasificaciones.

- De las 60 demandas tecnológicas relevadas, ninguna está

Tabla 2: Características de las empresas según actividad económica

Sector	Cantidad
15: Alimentos y Bebidas	8
18: Prendas de Vestir	3
21 y 22: Papel, Impresión y Edición	2
26:Productos Minerales No Metálicos	1
27/28: Fundición y Elaboración de Metales	3
29/31: Maquinarias y Herramientas, Aparatos y Equipos Eléctricos	4
Otras Actividades	2

Tamaño	Cantidad
Empleados	
NS/NC	1
Hasta 10	2
Entre 11 y 25	5
Entre 26 y 50	9
Entre 51 y 100	2
Entre 101 y 300	4
Más de 300	0
Facturación (estimada 2008)	
NS/NC	6
Hasta \$500.000	2
Entre \$500.001 y \$1.000.000	3
Entre \$1.000.001 y \$5.000.000	9
Entre 5.000.001 y 10.000.000	2
Más de 10.000.000	1
Ciudad	
Azul	4
Benito Juárez	3
Necochea	2
Olavarría	2
Quequén	1
San Cayetano	1
Tandil	10

Fuente: Elaboración propia.

vinculada a la incorporación de nuevos productos (el detalle de las demandas tecnológicas y necesidades de investigación relevadas se muestra en el ANEXO 2).

• Casi el 80% de las demandas relevadas se concentra en la categoría de Equipo (solo 3 empresas no declararon demandas en esta categoría).

Tabla 3: Demandas tecnológicas

	Equipo	Proceso	Producto	Organización y Gestión	Total
Demandas	47	6	0	7	60
	78,33%	10,00%	00,00%	11,67%	100,00%
Empresas	20	3	0	5	21
	95,24%	14,29%	00,00%	23,81%	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 resume numéricamente la distribución de las demandas tecnológicas por sector. A continuación se analiza cada clasificación por separado.

Tabla 4: Demandas tecnológicas por sector

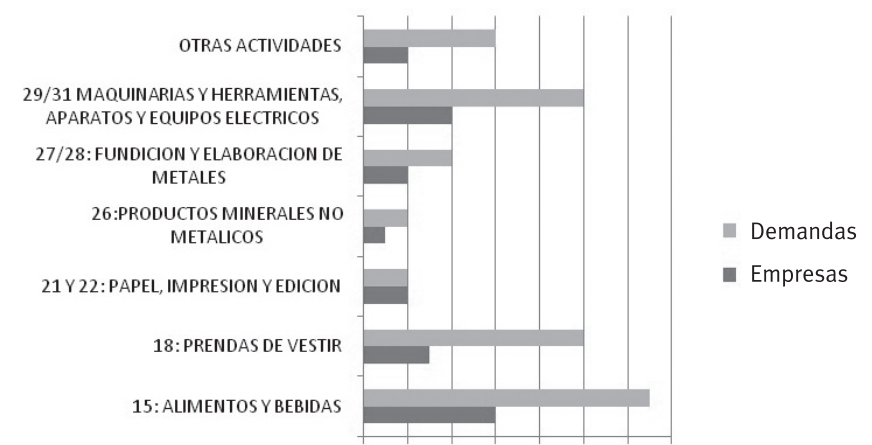
Sector	Equipo		Proceso		Organización y Gestión	
	Emp.	DT	Emp.	DT	Emp.	DT
15: Alimentos y Bebidas	6	13	2	5	2	2
18: Prendas de Vestir	3	10	1	1	0	0
21 y 22: Papel, Impresión y Edición	2	2	0	0	1	1
26: Productos Minerales No Metálicos	1	2	0	0	0	0
27/28: Fundición y Elaboración de Metales	2	6	0	0	0	0
29/31: Maquinarias y Herramientas, Aparatos y Equipos Eléctricos	4	10	0	0	1	2
Otras actividades	2	6	0	0	1	2
Total	20	47	3	6	5	7

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Equipo

- Los sectores alimentos y bebidas, prendas de vestir y, maquinarias y herramientas, aparatos y equipos eléctricos concentran un elevado número (33) de las demandas de equipos (lo cual equivale al 70,21% de esa categoría y al 55% sobre el total de demandas).
- El sector prendas de vestir presenta el mayor promedio de demandas en materia de equipo por empresa.

Gráfico 1: Demandas tecnológicas de equipo por sector

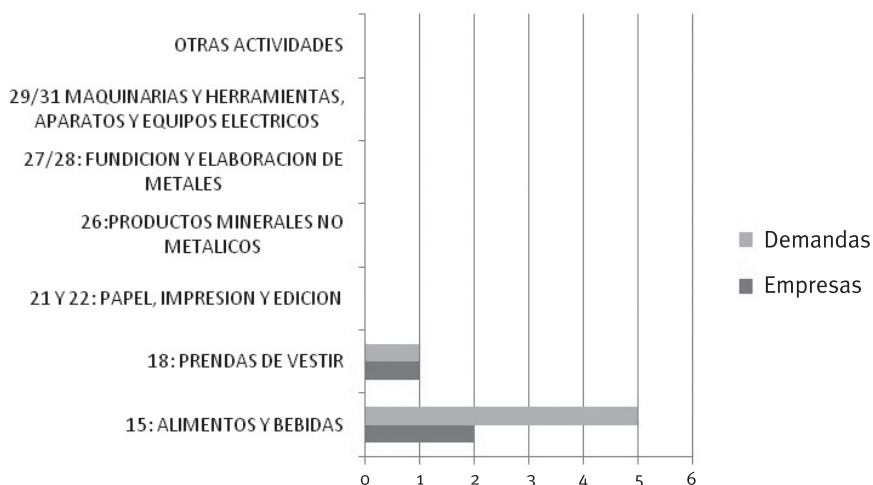


Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Proceso

- Solo dos sectores (alimentos y bebidas, y prendas de vestir) presentan demandas en materia de procesos, siendo alimentos y bebidas el que sustenta la mayor concentración.

Gráfico 2: Demandas tecnológicas de proceso por sector

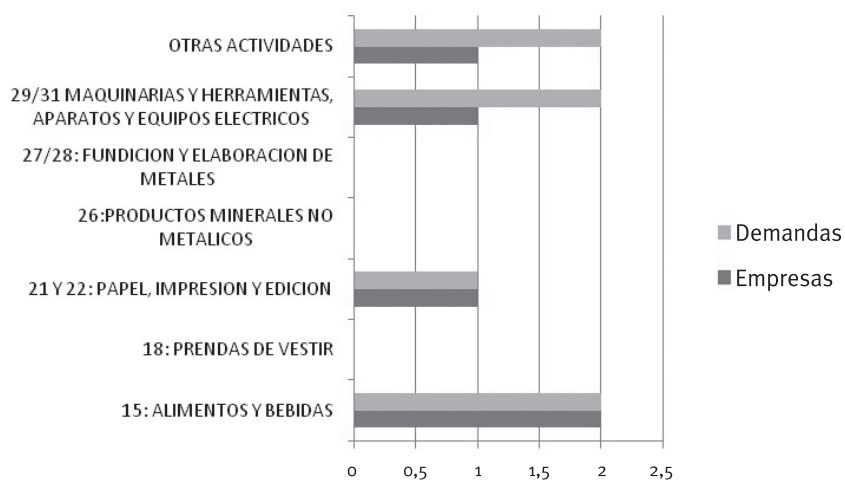


Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Organización y gestión

- Solo 5 empresas distribuidas en cuatro sectores declararon tener alguna demanda en materia de organización y gestión empresarial.

Gráfico 3: Demandas tecnológicas de organización y gestión por sector



Fuente: Elaboración propia.

5.3. Necesidades de investigación relevadas

- De las 23 empresas relevadas, solo 11 declararon tener necesidades de investigación, siendo las mismas muy diferenciadas. Se detectaron un total de 18 necesidades de investigación.
- No se presentaron entre las necesidades de investigación aspectos vinculados a la organización y gestión empresarial.
- Más del 55% de las necesidades de investigación relevadas se concentra en la categoría de Producto (9 empresas). El resto de las mismas se distribuye equitativamente entre Equipo y Proceso.

Tabla 5: Necesidades de investigación

	Equipo	Proceso	Producto	Organización y Gestión	Total
Necesidades	4	4	10	0	18
	22,22%	22,22%	55,56%	00,00%	100,00%
Empresas	3	4	9	0	11
	27,27%	36,36%	81,82%	00,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6 resume numéricamente la distribución de las necesidades de investigación por sector. A continuación se analiza cada clasificación por separado.

Tabla 6: Necesidades de investigación por sector

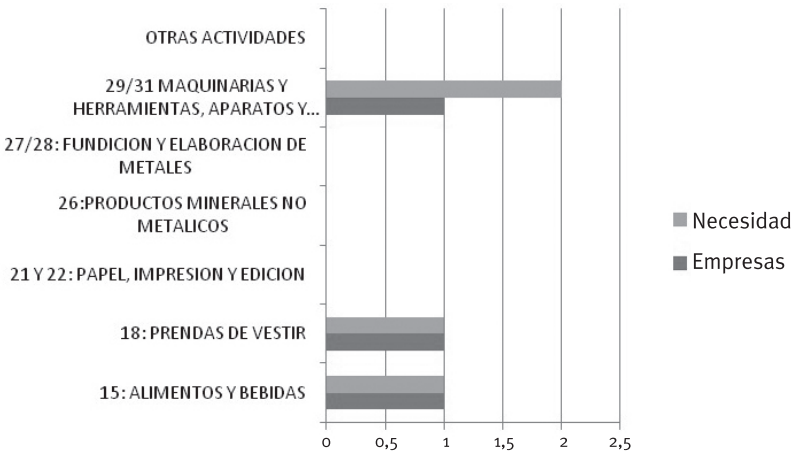
	Emp.	DT	Emp.	DT	Emp.	DT
15: Alimentos y Bebidas	1	1	2	2	4	5
18: Prendas de Vestir	1	1	0	0	1	1
21 y 22: Papel, Impresión y Edición	0	0	0	0	1	1
26: Productos Minerales No Metálicos	0	0	0	0	0	0
27/28: Fundición y Elaboración de Metales	0	0	0	0	0	0
29/31: Maquinarias y Herramientas, Aparatos y Equipos Eléctricos	1	2	1	1	2	2
Otras actividades	0	0	1	1	1	1
Total	3	4	4	4	9	10

Fuente: Elaboración propia.

5.3.1. Equipo

- Los sectores alimentos y bebidas, prendas de vestir y, maquinarias y herramientas, aparatos y equipos eléctricos concentran las necesidades de investigación en equipos.

Gráfico 4: Necesidades de investigación de equipo por sector

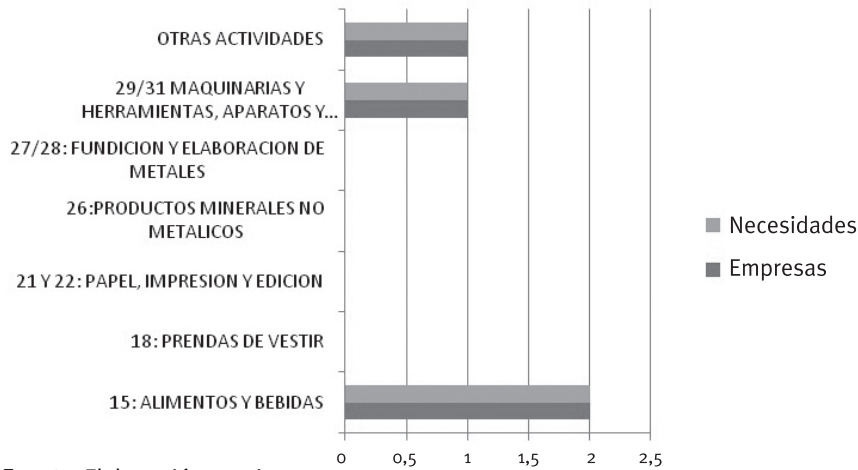


Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Proceso

- Solo 4 empresas distribuidas en tres sectores declararon tener alguna necesidad de investigación en materia de procesos.

Gráfico 5: Necesidades de investigación de proceso por sector

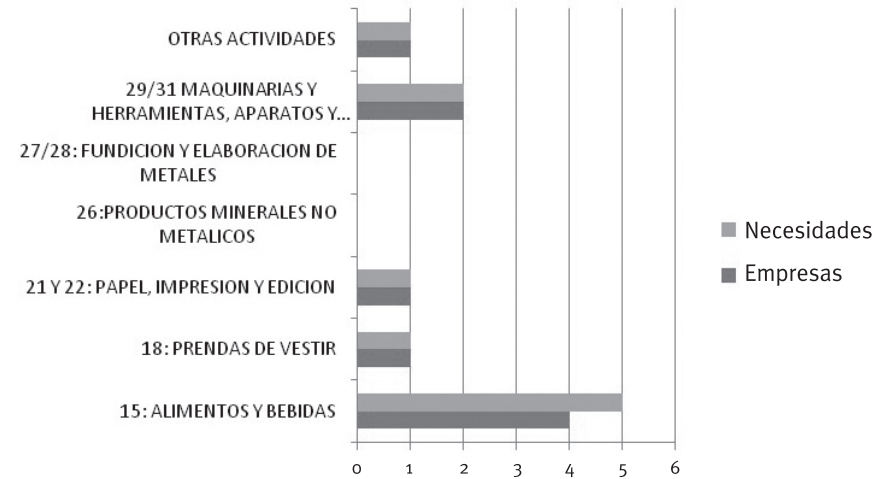


Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. Producto

- El 50% de las empresas que declara necesidades de investigación en productos son del sector alimentos y bebidas.

Gráfico 6: Necesidades de investigación de producto por sector



Fuente: Elaboración propia.

5.3.4. Intenciones de vinculación

Gran parte de las empresas (18) estarían dispuestas a trabajar conjuntamente con instituciones científico-tecnológicas (universidades, institutos y/o centros de investigación, etc.), para lograr satisfacer sus demandas tecnológicas y desarrollar las investigaciones que consideran necesarias para mejorar su condición futura. 10 de ellas estarían dispuestas, inclusive, a hacerlo con empresas competidoras de ser preciso.

Tabla 7: Intenciones de vinculación

Alianzas con :		
	Empresas del Sector (cualquiera)	1
	Instituciones Tecnológicas	7
	Instituciones tecnológicas y Empresas del sector (cualquiera)	10
	Instituciones tecnológicas y Empresas del sector (no competidores)	1
	No haría alianzas – Trabajaría solo	4

Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

A partir del enfoque utilizado y el relevamiento de campo efectuado, es posible afirmar que:

- 1) Existe una elevada demanda de necesidades tecnológicas, con cierto grado de heterogeneidad en términos de especialización productiva sectorial.
- 2) La mayor cantidad de demandas tecnológicas, se concentran en torno a los equipos. A su vez, los sectores más demandantes de este tipo de tecnología, son también los sectores que más declaran necesitar investigaciones en ese campo. Esto estaría indicando que el empresariado de la región centro de la Provincia de Buenos Aires presenta demandas tecnológicas orientadas principalmente a aumentar

la producción, y, en menor medida, a mejorar la gestión de la empresa. En ese sentido, las respuestas exitosas deberían incluir un incremento tecnológico, y un desarrollo creciente de actividades innovadoras que les permitan un rápido aumento de la productividad y, por lo tanto, de sus ventajas competitivas.

3) La mayoría de las necesidades de investigación se concentran en torno a nuevos productos. En este sentido, las empresas parecen tener en cuenta que para sobrevivir en el largo plazo necesitan innovar en materia de productos, quedando en un segundo plano las innovaciones en equipos o procesos. Se vislumbra en la percepción de los empresarios que: “la diversificación de la demanda genera oportunidades de crecimiento de la oferta de productos (...) y la capacidad de respuesta a esa demanda determina la eficiencia de las organizaciones”.

4) Existe un importante porcentaje de empresas de la región centro de la Provincia de Buenos Aires que tiene un número relevante de demandas tecnológicas y necesidades de investigación concretas y que, entre ellas, existe un cierto grado de similitud y/o complementariedad.

El sector productivo posee una postura activa respecto del acercamiento al sector científico-tecnológico. Hay un número importante de casos de empresas que trabajan conjuntamente con el sector científico-tecnológico y, en la mayoría de ellos, son las mismas empresas las que inician el contacto, por lo que debería aumentarse la sensibilización para que manifiesten sus demandas. Por lo tanto, resultaría apropiado trabajar en una “agenda” de temas en común para configurar, desarrollar y afianzar redes interinstitucionales que coadyuven a la conformación de líneas estratégicas para la ejecución de acciones en el área tecnológica, buscando responder a las demandas tecnológicas y necesidades de investigación del sector productivo regional, dando lugar a la amplia gama de factores que afectan y hasta pueden llegar a determinar los procesos de innovación tecnológica industrial.

En el caso de la UNICEN, se poseen capacidades para responder a muchas de las demandas tecnológicas y necesidades de investigación planteadas por los empresarios entrevistados. Entre ellas podemos

mentar software y servicios informáticos, materiales de avanzada y las vinculadas al sector agropecuario-industrial (áreas estratégicas para la universidad y sobre las cuales se construye el Parque Científico Tecnológico) y, programas de asistencia técnica en gestión y capacitación orientados a las micro, pequeñas y medianas empresas de todos los sectores de actividad.

Sin embargo, la modernización y/o mejora tecnológica, la generación de conocimientos y la innovación no son campos excluyentes del sector tecnológico. Sin desconocer la importancia de la investigación, el enfoque actual identifica a la empresa como el escenario principal del hecho innovador. Por ello, se requiere de ciertas capacidades endógenas vinculadas con estos tópicos, las cuales también deberían ser relevadas y comparadas con aquellas del sector tecnológico, buscando potenciales sinergias. En este sentido, con base en los resultados del presente trabajo, sería interesante profundizar en estudios de casos de vinculación de empresas con cierto grado de capacidades endógenas para la innovación y áreas de alto desarrollo científico de la UNICEN.

6. Bibliografía

- ÁLVAREZ DANERI, D. y RUIZ, M. (2005): *Conducta innovativa y demandas tecnológicas del sector agroalimentario de la Provincia de Entre Ríos*. Oficina de Vinculación Tecnológica. Universidad Nacional de Entre Ríos.
- BENITES JUMP, J. (2008): Innovación para lograr la competitividad del agro peruano. *Revista Agronoticias*, Edición Nº 331: 41-44.
- CENTRO ANDALUZ DE PROSPECTIVA (2004): Prospectiva de necesidades tecnológicas de las empresas andaluzas. Sitio URL <http://www.ratri.es/>.
- CEPAL (2004): *Desarrollo productivo en economías abiertas*, Capítulo 6: Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico – CEPAL.
- CHUDNOVSKY, D. Y LÓPEZ A. (1995): Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire? *CENIT*, Documento de Trabajo Nro. 20, Buenos Aires, Argentina.
- ESPINOSA MARTÍNEZ, O. (2003): Análisis y demandas tecnológicas: base para la gestión del conocimiento y de la innovación en las empresas en perfeccionamiento empresarial. *Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba*, Sitio URL: <http://biblioteca.idict.villaclara.cu>.
- GRAÑA, F. y GENNERO DE REARTE, A. (2003): Participación de la Universidad Nacional de Mar del Plata en las actividades: Hacia un programa de desarrollo productivo". Universidad Nacional de Mar del Plata.
- HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN ARGENTINA (1990): Ley 23877.
- LEVY, R. (2003): Desarrollo económico y tecnología, rol del Estado. *Red de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente*. Sitio URL: www.redesma.org

- LEYDESDORFF, L. y ETZKOWITZ, H. (2001): The transformation of university-industry-government relations. *Electronic Journal of Sociology*. 5, 4.
- MALANO, D., ANSALDO, N., RETAMAR, J., MASCHERONI, F., MICHELOUD, N., MORO, M., MASINE, A., CORNET, E., KNEETEMAN, J., MARTIN, M. GARBAGNATE, G. y SCHNEIDER, R. (2001): Diagnóstico de las demandas tecnológicas y necesidades de investigación en PyMEs de la Provincia de Entre Ríos. *Consejo Federal de Inversiones*.
- MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, L. (2007): "El modelo lineal, superado". *Observatorio de Martinej*. Sitio URL:<http://martinej.wordpress.com>
- MINISTERIO DE ECONOMÍA: Resolución 401/89.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS: Resolución 208/93.
- OCDE y Eurostat (2005): *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*; OECF/ European Communities.
- WIDMALM, S. (2007): Introduction: Science and the creation of value. *Minerva*, Springer Netherlands. 45: 115-120.
- YOGUEL, G. y BOSCHERINI, F. (2001): El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del ambiente: el caso de firmas industriales argentinas pertenecientes a distintos sistemas locales. *Revista Desarrollo Económico*, Buenos Aires Nro. 161, disponible en: www.business.auc.dk
- YOGUEL G. y LÓPEZ M. (2000): Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi-distrito de Rafaela. *Revista Redes*, Vol. VII, Nro. 15.
- YOGUEL, G.; LUGONES, M. y SZTULWARK, S. (2007): La política científica y tecnológica Argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje, *CEPAL*.
- YOGUEL, G. y RABETTINO, R. (1999): Algunas consideraciones sobre la incorporación de tecnologías en la industria manufacturera argentina en la década del noventa: las evidencias recientes, *UNGS*, Documento de Trabajo Nro. 15, Buenos Aires.

ANEXO 1: Glosario

Desarrollo Tecnológico: desarrollo orientado a nuevos productos o nuevos procesos. Así, la producción de conocimientos potencialmente aplicables a una solución tecnológica cuyo desarrollo alcanza una escala de laboratorio, o equivalente, la construcción de prototipos y ensayos a escala piloto.

Innovación: implementación tecnológica de productos, procesos y gestión organizacional que provoquen cambios novedosos para la firma (o a otros niveles); asimismo las actividades de innovación involucran todas las decisiones y desarrollos tecnológicos, científicos, organizacionales, financieros y comerciales, e inversión en conocimientos que se lleven a cabo provocando un cambio técnico en la empresa dirigido a obtener una ventaja competitiva.

Innovación Tecnológica: abarca nuevos productos y procesos, así como las modificaciones tecnológicas importantes en productos y procesos. Se considera que una innovación se ha realizado, en el momento en que se ha introducido en el mercado (innovación de producto) o se ha utilizado en un proceso de fabricación (innovación de proceso). Las innovaciones hacen intervenir todo tipo de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales.

Investigación y Desarrollo: comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Abarca tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

Investigación Básica: trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

Investigación Aplicada: trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente

hacia un objetivo práctico específico.

Desarrollo Experimental: trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Modernización Tecnológica: modificación o mejora de tecnologías de productos o procesos que ya están siendo usados por la propia empresa o por otras. También pueden ser ejemplos de esta, la construcción de plantas piloto, desarrollo y producción de prototipos de productos y pre-series de producto, así como la introducción de equipamiento que implique la elevación del nivel tecnológico de la empresa, la introducción de tecnologías de gestión de la producción y la calidad que potencien la competitividad, las actividades de pasaje de la etapa piloto a la etapa industrial.

Sistema Científico y Tecnológico: conjunto de diferentes instituciones con recursos humanos especializados que desarrollan conocimientos relacionados a diversos campos disciplinares que, tanto por su acción individual como por las interrelaciones de cooperación que se producen entre ellas, contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología, a nivel nacional, provincial o regional.

Tecnología: conocimientos usados en la producción, distribución (a través del comercio o de cualquier otro método) y en el uso de bienes y servicios. Cubre, no solamente el conocimiento científico y tecnológico obtenido por la investigación y desarrollo, sino también el conocimiento derivado de experiencias empíricas (habilidades, manuales, copias, adaptaciones, etc.). La Tecnología puede estar incorporada al capital en forma de maquinarias y equipos, o en recursos humanos a través del entrenamiento de expertos; o en forma de documentos libros, manuales, planos fórmulas, diagramas, etc.

Fuente: Malano et. al. (2001).

ANEXO 2: Demandas tecnológicas y necesidades de investigación relevantes

Demanda Tecnológica	Área
Ajustes al sistema contable	Administración
Informática en general	Administración
Sistema de comunicación informática entre central y sucursales eficiente	Administración
Sistema de liquidación de sueldos y jornales	Administración de personal
Informática	Administración y comercialización
Técnicas de ventas	Comercialización
Maquinaria	Confección
Robot para soldaduras	Construcciones metálicas
Robot de corte	Corte
Guillotina	Corte y plegado
Plegadora	Corte y plegado
Escáner tridimensional	Desarrollo de productos
Compra de vehículos	Distribución
Gasificado	Envasado
Refrigeración	Envasado
Soplado de PET	Envases
Automatizado de fabricación	Fábrica
Capacitación de personal	Fábrica
Diversas maquinarias	Fábrica
Incorporación de nuevos equipos	Fábrica
Implementación de .net	Finanzas
Horno de fundición eléctrico	Fundición
Horno eléctrico	Fundición
Medidor de instrumentación	Laboratorio electrónico
Centrifugadora	Lavadero
Lavadora	Lavadero
Secadora	Lavadero
Pegadora de bolsillos	Línea pantalón
GPS en vehículos	Mantenimiento

Demanda Tecnológica	Área
Rectificadora tangencial	Matricería
Centro de mecanizado	Mecanizado
Rectificadora CNC	Mecanizado
Máquina para pintar	Pintura
Automatización	Planta industrial
BPM aplicadas	Planta industrial
Calidad	Planta industrial
Control de calidad	Planta industrial
Control de producción	Planta industrial
Renovación maquinaria	Planta industrial
Impresión	Pre prensa
Costos	Presupuesto
Bordadoras	Producción
Cambio de maquinarias obsoletas	Producción
Conexión de scanner al sistema de inventario	Producción
Enzimadores	Producción
Funcionamiento y mantenimiento de equipos	Producción
Maquinaria	Producción
Matrices de microfusión	Producción
Norias	Producción
Plotter de tizado	Producción
Bombo automático masajeo	Producción de cocidos
Clipeadora	Producción de cocidos
Prensa hidráulica	Regeneración de piezas
Inyectoras de cera	Sección cera
Maquinaria para revestimiento	Sección cerámica
Acceso web al sistema de producción	Sistemas
Implementación de ups para sistemas críticos	Sistemas
Diversas maquinarias	Tambo
Sistema SCADA	Técnico operativo
Maquinaria	Tejeduría

Necesidades de Investigación	Área
Campo eléctrico	Electrónica
Rendimiento	Fábrica
Automatización de máquinas	Herramienta
Mecanizado 3D	Matricería
Desarrollo en equipamiento de montaje	Montaje
Desarrollo de nuevos productos	Planta industrial
Higiene y seguridad de alimentos	Planta industrial
Avance en tecnología de materiales	Producción
Bordadoras	Producción
Calidades de materias primas	Producción
Métodos de producción de alimentos	Producción
Norias	Producción
Procesos de agua/tratamientos	Producción
Reciclado de cartón	Producción
Vulcanizado de caucho y poliuretanos	Regeneración de piezas
Avance en tecnología de soldadura	Soldado
Producción de leche	Tambo
Ozonificación	Tratamiento de aguas

Fuente: Elaboración propia.

QUINTA PARTE

PATRONES DE CARRERA DE LOS TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO

Capítulo 10

Boundaryless careers or geographically bounded careers?: trayectorias tempranas de carrera de los trabajadores en un cluster tecnológico

Andrea G. Rivero; Guillermo E. Dabós

1. Introducción

En los últimos años, el entorno laboral ha sufrido transformaciones importantes como consecuencia del surgimiento de una nueva economía basada en el conocimiento. Esto se observa, particularmente, en términos de una mayor movilidad laboral y nuevas trayectorias de carrera (Feldman y Ng, 2007; Ng *et al.*, 2007; Arthur, 2008; Sullivan y Baruch, 2009). En este sentido, cada vez más trabajadores se hacen responsables del desarrollo de su propia carrera profesional buscando una mayor independencia laboral, situación que ha generado una creciente movilidad de los trabajadores entre empresas. El concepto de *boundaryless careers* explica este nuevo fenómeno. En contraposición con el modelo tradicional de carrera organizacional, DeFillippi y Arthur (1994) definen el término *boundaryless careers* como la secuencia de oportunidades y experiencias laborales que se extienden más allá de los límites de una única organización.

El impacto del fenómeno de *boundaryless careers* no ha sido igual en todos los sectores de la economía. No obstante, factores como el dinamismo sectorial o la fuerte dependencia de los trabajadores del conocimiento, característicos de los sectores de alta tecnología, han facilitado y promovido el crecimiento de este modelo de desarrollo de carreras “sin fronteras” (por ejemplo, Deetz, 1995; Arthur y Rousseau, 1996; Florida, 2002).

La literatura organizacional indica que los trabajadores de la nueva economía del conocimiento piensan diferente, se comportan

diferente y tienen necesidades diferentes a las de los trabajadores de la vieja economía de producción masiva (Florida, 1995, 2002; Newell *et al.*, 2002). Por ejemplo, los trabajadores del sector tecnológico son individuos altamente capacitados, involucrados en trabajos por proyectos, de final abierto y de alta demanda, que prefieren organizaciones poco burocráticas. Asimismo, se muestran más preocupados por su propia empleabilidad futura que por el empleo en sí y manifiestan escaso interés en los beneficios que ofrece la relación de trabajo tradicional, tales como la estabilidad laboral y las condiciones estandarizadas de empleo (por ejemplo, Alvesson, 2000; Evans, Kunda y Barley, 2004; Barley y Kunda, 2006; O'Mahony y Bechky, 2006).

Con la finalidad de conocer los patrones de movilidad de los trabajadores del conocimiento, se realiza una primera aproximación al tema exponiendo las principales contribuciones teóricas y estudios existentes que argumentan que la movilidad laboral es positiva para el desarrollo de mercados laborales más sólidos y competitivos (Florida, 2002). La idea central se basa en que las oportunidades de movilidad laboral constituyen un factor determinante para la conformación de mercados de trabajo dinámicos, que permiten atraer y retener talento humano altamente capacitado dentro del ámbito de una región, coadyuvando a la conformación de *clusters* basados en el conocimiento.

Asimismo, la movilidad laboral de los trabajadores del conocimiento representa un recurso vital para la creación de nuevas empresas innovadoras así como también un mecanismo fundamental para la transferencia de conocimiento y tecnología (Saxenian, 1994; Porter, 1998; Almeida y Kogut, 1997; Breschi y Malerba, 2001). Paralelamente, la creciente dinámica laboral puede acarrear consecuencias no deseadas ya que los altos índices de rotación suelen afectar el funcionamiento efectivo de los equipos de trabajo, el cumplimiento de los compromisos recíprocos asumidos en el marco de la relación de empleo y las capacidades para gestionar adecuadamente el conocimiento organizacional (Mitchell, Holtom y Lee, 2001; Allen, Bryant y Vardaman, 2010).

Este trabajo examina los patrones de movilidad laboral de los trabajadores del conocimiento en etapas tempranas de sus carreras.

En particular, el análisis se basa en el estudio de las trayectorias de carrera de individuos altamente calificados que trabajan en empresas asociadas a un *cluster* de software y servicios informáticos de la Argentina, identificando los patrones dominantes de movilidad laboral e indagando acerca de sus motivaciones. También se analiza el rol de las estructuras de interfase entre trabajadores y empresas asociadas, que actúan como agentes de intermediación y facilitan el proceso de atracción y retención del talento en el ámbito geográfico del *cluster*.

2. Marco teórico

2.1 Boundaryless careers

El concepto de *boundaryless careers* hace referencia a las distintas formas posibles de carreras laborales que desafían los supuestos tradicionales de la relación de empleo, reflejando un patrón de carrera que se extiende más allá de los límites de una única organización (Arthur, 1994; Arthur y Rousseau, 1996). El término *boundaryless* diferencia el concepto del modelo tradicional conocido como *bounded careers* o carreras organizacionales, desarrolladas dentro de una misma estructura jerárquica (Rosenbaum, 1979; Rosenfeld, 1992; Fernandez Mateo, 2006), en el cual los patrones de carrera laboral siguen una secuencia de ascensos y promociones programadas, en línea vertical, en el contexto de un mercado de trabajo interno a la propia organización.

De este modo, definimos como *boundaryless careers* a aquellos patrones de desarrollo de carrera que no se encuentran limitados a una organización específica, pero que crecen a través del desarrollo de competencias y conocimientos a partir del trabajo (generalmente, por proyectos o *part-time*) en distintas organizaciones. La perspectiva de *boundaryless careers* sugiere que los individuos se hacen cargo de sus propias carreras, progresando sin la protección de la estructura organizacional, lo que tiende a generar una trayectoria con repetidos cambios de trabajo. Los individuos con *boundaryless careers* perciben las experiencias laborales con múltiples empleadores como una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades, mejorar su satisfacción personal y controlar el desarrollo de su propia carrera profesional.

Baker y Aldrich (1996) amplían el concepto de *boundaryless careers* a través de la definición de tres dimensiones claves: la cantidad de empleadores, el nivel de acumulación de conocimientos y el rol de la identidad personal. La primera dimensión se refiere simplemente al número de empleadores que se incluyen en la historia laboral de cada individuo. La segunda dimensión se refiere al grado en que los conocimientos y competencias que los empleados adquieren pueden ser acumulados en el transcurso de sus carreras. Esta dimensión reconoce que el conocimiento acumulado en los distintos trabajos realizados con múltiples organizaciones facilita la adquisición de habilidades útiles y transferibles e incrementa la empleabilidad futura del individuo. La tercera dimensión se refiere al rol central que juega la trayectoria laboral de un individuo en la construcción de su identidad personal. Esto es importante ya que reconoce cómo una carrera contribuye a resaltar la identidad personal, particularmente en entornos laborales que estimulan el logro de objetivos desafiantes pero, a la vez, posibles de alcanzar.

Este nuevo modelo de desarrollo de carreras profesionales, caracterizado por la movilidad de los trabajadores entre empresas, ha generado impactos importantes tanto a nivel individual como organizacional. A nivel individual, los trabajadores buscan cada vez más desarrollar su empleabilidad, es decir la habilidad de posicionarse a sí mismo en los mercados laborales externos. Los individuos construyen su empleabilidad a partir del desarrollo de competencias múltiples en sus trabajos, razón por la cual demandan que las empresas les garanticen que el tiempo que se desempeñen en la organización les ayudará a adquirir conocimientos y habilidades que les serán valiosos a la hora de moverse hacia otra empresa (Evans, Kunda y Barley, 2004; Fernandez Mateo, 2006).

En el plano organizacional, la influencia más importante del nuevo modelo se da en aspectos relacionados con la atracción y retención de talentos en la organización. La noción de *boundaryless* implica que el desarrollo de carrera sucede a través de distintas oportunidades de empleo y en distintas organizaciones. El hecho de que los individuos se encuentren más abiertos a oportunidades laborales en mercados

externos ha generado nuevos desafíos organizacionales vinculados con la atracción y retención de los mejores talentos. Los sectores de alta tecnología constituyen un ejemplo típico de mercados en los que los trabajadores se mueven continuamente de una empresa a otra, en busca de proyectos más interesantes o de mejores oportunidades laborales (Saxenian, 1994). Este dilema de retención versus movilidad del talento ha forzado a las organizaciones a ser más creativas e innovadoras en sus prácticas de recursos humanos, ofreciendo beneficios laborales que resulten atractivos para sus trabajadores más calificados (Cappelli, 2000; Florida y Goodnight, 2005; Rousseau, 2005).

2.2 Movilidad laboral en clusters

En los últimos años, la literatura sobre desarrollo económico ha concentrado su atención en el estudio de *clusters* regionales en sectores de alta tecnología, reconociendo su rol como herramienta indispensable para el desarrollo productivo y la integración económica (Florida, 1995; Koepp, 2002; Porter, 2000; Saxenian, 1994). Los *clusters* representan una concentración geográficamente delimitada de empresas e instituciones interconectadas alrededor de un determinado sector de actividad o cadena de valor (Porter, 1990). La importancia de los *clusters* radica en su capacidad para estimular las sinergias e intercambios productivos entre las empresas e instituciones que lo integran, favoreciendo el acceso y uso compartido de recursos, infraestructura y demás servicios comunes y la implementación de acciones tendientes a incrementar la competitividad de todos y cada uno de sus actores partícipes.

Otra de las características distintivas de los *clusters* consiste en la conformación de mercados laborales sólidos y dinámicos dentro del sector de actividad y de la zona geográfica en que se desarrollan. En los *clusters* basados en el conocimiento, se produce un importante grado de especialización sobre las actividades económicas o tecnológicas inherentes al *core* productivo del *cluster* que, producto de la concentración económica, se encuentran acompañadas también por un alto nivel de especialización de sus recursos humanos (Arthur, 1994; Saxenian, 1994). En consecuencia, el crecimiento y desarrollo de un *cluster* en sectores intensivos en conocimiento implica un aumento en

la demanda de trabajadores altamente capacitados, incrementando el potencial para la atracción de talentos al ámbito geográfico del *cluster*.

Asimismo, la disponibilidad de oportunidades de trabajo favorables dentro del *cluster* contribuye a un incremento en la movilidad laboral. Los trabajadores se sienten atraídos a cambiar de trabajo en función de las posibilidades de desarrollo profesional que constantemente emergen en el *cluster* como consecuencia directa de su dinamismo competitivo. En particular, Guarino y Tedeschi (2006) sugieren que los trabajadores del conocimiento son más propensos a cambiar de empleo dentro de los límites de un *cluster* que a trasladarse hacia nuevos mercados laborales, debido a factores como la aversión al riesgo, las ventajas asociadas a la localización, el conocimiento del mercado laboral local y el costo irrecurable de los vínculos sociales existentes.

En este sentido, la movilidad de los trabajadores dentro de un *cluster* juega, al mismo tiempo, un rol central en el proceso de transferencia y difusión de conocimientos especializados entre las empresas e instituciones que lo integran (Porter, 1990; Porter, 2000). Gran parte del conocimiento organizacional reside en la mente de los individuos (Polanyi, 1967; Nonaka y Takeuchi, 1995), por lo que la movilidad laboral agiliza el acceso a dicho conocimiento, vinculado a una realidad o contexto de acción específico, que los trabajadores han acumulado en sus anteriores experiencias de trabajo (Feldman, 1999). Este fenómeno se observa particularmente en los *clusters* tecnológicos de punta, como el *Silicon Valley* de California, en donde el marco institucional, el contexto social y la cultura de innovación constituyen pilares esenciales para que la movilidad laboral y la difusión de conocimientos se produzca de manera cuasi rutinaria entre las empresas e instituciones del *cluster* (por ejemplo, Angel, 1991; Almeida y Kogut, 1999; Saxenian, 2000; Breschi y Lissoni, 2001).

No obstante, las ventajas asociadas con la movilidad laboral y las *boundaryless careers* dependen, en gran medida, de la existencia de mercados laborales sólidos (*thick labor markets*, Florida, 2002) y de un rico entramado de interrelaciones sociales como soporte (Saxenian, 1996). En el ejemplo del Silicon Valley, la presencia de un sólido mercado

laboral externo, dinámico y competitivo, se combina con densas redes sociales entre profesionales para minimizar los costos de búsqueda y rotación reinantes, producto de las altas tasas de movilidad de trabajadores entre empresas. En este sentido, las redes sociales entre los propios actores del *cluster* proporcionan el capital social y la información necesaria para asegurar el éxito en las carreras profesionales por fuera del mercado laboral interno (Raider y Burt, 1996; Rosenbaum y Miller, 1996; O'Mahony y Bechky, 2006).

Finalmente, en el plano institucional, la literatura destaca la creciente presencia de agencias especializadas, estructuras o mecanismos de interfase que dan soporte a este nuevo modelo de desarrollo de carrera laboral. Estos mecanismos no sólo incrementan la viabilidad del modelo de *boundaryless careers* sino que también suelen promover el desarrollo de mercados de trabajo sólidos y, en definitiva, la consolidación de *clusters* tecnológicos. Entre otros aspectos, estos agentes o estructuras se ocupan de facilitar la inserción laboral de los trabajadores del conocimiento, actuando como nodos conectores entre oferta y demanda laboral, a través de mecanismos de vinculación que se extienden desde las bases de datos de perfiles profesionales hasta los procesos de búsqueda, selección, socialización e inserción laboral. En algunos casos, estas estructuras alcanzan incluso mayor complejidad y se involucran activamente en actividades de formación y capacitación en nuevas competencias o en procesos de fortalecimiento de las relaciones con instituciones y empresas asociadas a un *cluster* (por ejemplo, Barley y Kunda, 2006; Muñoz Bullón y Fernandez Mateo, 2006; O'Mahony y Bechky, 2006; Cappelli y Hamori, 2007).

En Argentina, en forma paralela a la creciente importancia adquirida por los sectores de alta tecnología, en particular, el sector software y servicios informáticos, se comenzaron a observar procesos incipientes de conformación de *clusters* tecnológicos. Aún cuando este sector se encuentra fuertemente concentrado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, existen también concentraciones significativas de capacidades tecnológicas y empresariales en varias ciudades del interior del país como Rosario, Córdoba, Mendoza y Tandil, entre otras, que obligan a poner atención sobre el aspecto regional del desarrollo del sector

(López y Ramos, 2008). Se trata, en todos los casos, de emprendimientos incipientes de asociatividad entre empresas e instituciones locales que se caracterizan además por la necesidad de consolidar mercados laborales dinámicos y competitivos en el ámbito del *cluster*, como forma de atraer y retener a los jóvenes más talentosos. Este contexto resulta particularmente adecuado para examinar los patrones de movilidad de los trabajadores del conocimiento en etapas tempranas de sus carreras así como también los motivos que inducen a dicha movilidad.

3. Metodología

El presente trabajo utiliza un enfoque inductivo, predominantemente cualitativo que caracteriza a los estudios de caso explicativos (Eisenhardt, 1989; Yin, 1994). Este método es particularmente adecuado para fenómenos emergentes sobre los cuales el investigador posee poco control sobre los acontecimientos bajo estudio, que además se caracterizan por su ocurrencia concurrente con la investigación. Esta metodología se sustenta en una comparación constante entre la evidencia que surge del trabajo de campo y la teoría existente. En el marco de este proceso iterativo, se enfatiza la codificación de los acontecimientos observados en el campo, la emergencia de categorías dominantes y las clasificaciones teóricas resultantes de la evidencia empírica, aplicando un enfoque incremental para la selección de casos y la recolección de datos (Miles y Huberman, 1994). Este enfoque metodológico, tradicional en disciplinas como la antropología, la sociología y las ciencias políticas, ha comenzado a utilizarse más frecuentemente en los estudios organizacionales para abordar distintos fenómenos, tales como los procesos de innovación (Hargadon y Sutton, 1997), el cambio institucional (Zilber, 2002) y la evolución de comunidades ocupacionales (Evans, Kunda y Barley, 2004), entre otros.

Un elemento central en los estudios de caso explicativos es la definición inicial de la pregunta de investigación, que nos permite la especificación del tipo de fenómeno a investigar y la naturaleza de los datos a recolectar. En nuestro caso, las tres preguntas de investigación que guiaron el estudio fueron: (1) ¿Cómo se manifiesta el desarrollo de carrera laboral en los individuos que trabajan o han trabajado en las

empresas del *cluster* analizado? (2) ¿Cómo impactan las nuevas trayectorias de carrera laboral en la dinámica organizacional del *cluster* regional? y (3) ¿Cómo interactúan las estructuras de interfase, entre trabajadores y empresas asociadas, en pos del desarrollo de un mercado de trabajo sólido y competitivo en el ámbito geográfico del *cluster*?

3.1 Sitio de la investigación

Para dar respuesta a los interrogantes planteados, se realizó un análisis sobre la trayectoria laboral de trabajadores del sector software y servicios informáticos que se desempeñaron en empresas asociadas al Polo Informático de Tandil durante el período 2004-2008. Este período coincide con el proceso de conformación y desarrollo inicial del *cluster*. En particular, el Polo Informático de Tandil se conformó inicialmente en el año 2003 con 13 empresas productoras de software y servicios informáticos, atraídas al ámbito del *cluster* por la presencia de una universidad local, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), que había alcanzado un reconocido prestigio en el área de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información tanto en materia de formación profesional como de investigación científica y tecnológica. Desde entonces, el Polo Informático de Tandil ha buscado contribuir al desarrollo económico regional con base en la vinculación entre universidad y empresa, procurando alcanzar dos objetivos centrales: (1) la inserción y retención laboral de los graduados de Sistemas de la UNICEN en las empresas radicadas en el *cluster* regional (impacto de la formación profesional) y (2) la innovación con base en la transferencia de conocimientos al medio productivo (impacto de la investigación científica y tecnológica).

Hacia fines del año 2008, el Polo Informático de Tandil había logrado atraer a más de 60 empresas nacionales, extranjeras y multinacionales al ámbito del *cluster*, que operaban conforme a distintas modalidades que iban desde la radicación efectiva hasta los convenios de fortalecimiento empresarial e incluían, entre otros, capacitación *in-company*, desarrollos tecnológicos conjuntos, asesorías y consultorías técnicas. Las 36 empresas que se radicaron en el *cluster* generaron más de 850 nuevos puestos de trabajo durante el período analizado.

La Figura 1 presenta la evolución del número de empresas asociadas al Polo Informático de Tandil (incluyendo radicaciones efectivas y convenios de fortalecimiento) así como también los puestos de trabajo generados.

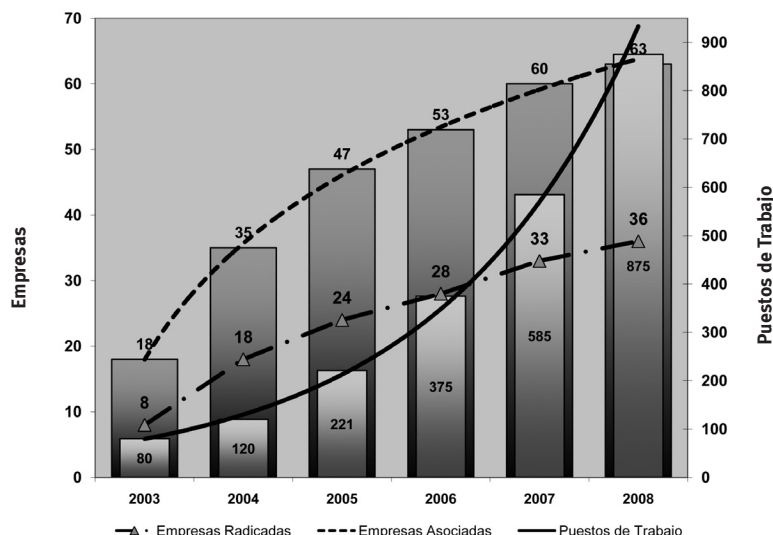


Figura 1. Empresas asociadas/radicadas en el Polo Informático de Tandil y puestos de trabajo generados.

Este contexto de conformación y desarrollo inicial del *cluster*, caracterizado por el crecimiento empresarial y la dinámica del mercado laboral, resulta particularmente adecuado para investigar los patrones de movilidad de los trabajadores del conocimiento en las etapas tempranas de sus carreras y los motivos que inducen a dicha movilidad.

3.2 Muestra y procedimientos

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo sobre la trayectoria laboral de 365 empleados altamente capacitados, en su mayoría desarrolladores y programadores de software, que trabajaron en empresas asociadas al Polo Informático de Tandil durante el período 2004-2008. Los datos para el estudio de trayectorias laborales se obtuvieron de los registros internos elaborados por el Centro de Carreras del Polo Informático, área que gestionaba los procesos de búsqueda, selección, inserción inicial y seguimiento de los estudiantes avanzados

y jóvenes graduados que se incorporaban a las empresas del *cluster*. Estos registros contienen información detallada sobre los candidatos, incluyendo datos demográficos, antecedentes educativos, competencias laborales, así como también información relativa a las empresas y puestos de trabajo en los que se desempeñaban los trabajadores del sector. La muestra incluía la totalidad de trabajadores registrados en la base de datos de perfiles profesionales del Centro de Carreras del Polo Informático de Tandil que, a fines del año 2008, representaba un 42% del total de los trabajadores del *cluster* y un 89% de los trabajadores en etapas tempranas de sus carreras profesionales.

El Centro de Carreras facilitó un acceso privilegiado a las trayectorias laborales de los jóvenes ingresantes al sector, en función de dos características particulares: (1) El Centro constituía la principal estructura de interfase entre oferta y demanda laboral en el ámbito del *cluster*, priorizando las demandas de las empresas asociadas y delimitando su accionar exclusivamente al sector software y servicios informáticos. (2) El Centro estaba integrado a la estructura funcional de la Universidad (principal fuente de formación de los nuevos trabajadores del sector), brindando servicios asociados a la inserción laboral (a través de pasantías institucionales, *internships*, o contratos de primer empleo), como así también otros servicios relacionados con la continuidad de la carrera profesional (por ejemplo, capacitación, orientación profesional, *coaching*, búsquedas laborales).

Del análisis demográfico de la muestra surge que aproximadamente el 85% de los trabajadores eran de sexo masculino. Su edad promedio, a fines del año 2008, era de 28 años (20% eran menores de 26 años, 55% se encontraba en el rango comprendido entre los 26-30 años y 25% con edad mayor a los 30 años). Con relación a la antigüedad laboral dentro del *cluster*, el 28% de los trabajadores tenía una antigüedad inferior a los 24 meses (2 años), el 36% se encontraba en el rango comprendido entre los 24-36 meses (2-3 años) y el 36% restante superaba los 36 meses (3 años) de antigüedad en el *cluster*. Esta estratificación denota el incipiente grado de desarrollo del *cluster* tecnológico. Con respecto a la formación académica, el 39% de los trabajadores se encontraba cursando los dos últimos años de la formación de grado,

el 35% eran tesisistas que se encontraban elaborando su trabajo final de graduación, mientras que el 26% restante había obtenido el título de Ingeniero de Sistemas. Cabe remarcar que casi la totalidad de los estudiantes avanzados y tesisistas habían cumplimentado los requisitos necesarios para la obtención del título intermedio de Analista Programador Universitario, diseñado para brindar una formación técnica con amplios conocimientos acerca de las principales herramientas de desarrollo de aplicaciones de software, permitiendo una inmediata inserción laboral.

Un análisis más profundo de la formación académica revela la existencia de un grupo significativo de empleados conformado por estudiantes avanzados que realizaban su primera experiencia laboral en ámbitos del *cluster*. Una de las causas que explica este fenómeno es la gran demanda de trabajadores altamente capacitados que presentaba el sector de software y servicios informáticos en la Argentina y, específicamente, el Polo Informático de Tandil durante el período de estudio. Este contexto incentiva la inserción laboral temprana de gran cantidad de estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería de Sistemas, lo que les permite adquirir experiencia laboral previa a su graduación y les facilita el acceso a oportunidades para el desarrollo de su carrera. Al mismo tiempo, esta situación suele generar demoras significativas en la conclusión de sus estudios de grado, particularmente en la elaboración de la tesis, lo que se constituye en una consecuencia no deseada que afecta la eficiencia del proceso académico.

En segundo lugar, se identificó un conjunto de 60 trabajadores del *cluster* que efectivamente habían realizado movimientos laborales durante el período bajo análisis, con el objetivo de realizar un seguimiento exhaustivo de sus trayectorias e indagar sobre los motivos que inducen a la movilidad laboral. Para ello, se realizaron entrevistas semi-estructuradas en distintas oportunidades, conversaciones informales, observación directa en instancias de búsqueda, selección e inserción laboral y análisis de la documentación de archivo. En particular, las entrevistas semi-estructuradas nos permitieron indagar en profundidad sobre las razones que explican las decisiones asociadas con la movilidad y el cambio de trabajo, así como también

sobre el conjunto de recursos utilizados a la hora de enfrentar una transición laboral (por ejemplo, información de mercado, estructuras de interfase, redes sociales, etc.). Preguntas particularmente relevantes para nuestro análisis incluyeron aquellas relacionadas con la descripción de los procesos de búsqueda laboral, las instancias de vinculación con el Centro de Carreras y demás agencias de empleo, las experiencias obtenidas en los distintos trabajos realizados, la adquisición de habilidades diferenciales, las políticas y prácticas de recursos humanos de las empresas en las que se desempeñaron, su relación con los centros de investigación científica y tecnológica de la universidad, sus redes de contactos, y eventualmente, su vocación emprendedora.

A partir de este enfoque inductivo, predominantemente cualitativo, se lograron identificar categorías dominantes y patrones típicos que explican la movilidad laboral de los trabajadores en etapas tempranas de sus carreras. Durante este proceso iterativo, se recurrió también a otros mecanismos de recolección de datos, incluyendo la observación directa del ámbito de trabajo, las conversaciones informales con informantes claves, y la revisión de registros e información de archivo. En el trabajo de investigación, se procuró mantener la suficiente flexibilidad teórico-conceptual, de modo tal que ningún factor predefinido al inicio tuviera un lugar asegurado en las categorías emergentes o en las conclusiones resultantes del análisis de la movilidad laboral y sus impactos.

4. Resultados

4.1 Dinámica de las trayectorias laborales

Los resultados indican que un 35% de los nuevos trabajadores que ingresaron al *cluster* (*newcomers*) durante el período 2004-2008 permanecían estables en sus puestos de trabajo, 51% se movilizó dentro del *cluster*, (23% dentro de la misma empresa y 28% hacia otras empresas), mientras que el restante 14% se movilizó hacia mercados de trabajo externos al *cluster*. La Figura 2 presenta los patrones de movilidad laboral de estos trabajadores. Complementariamente, se analizó la movilidad de los trabajadores considerando la cantidad de

migraciones entre las empresas asociadas (movilidad *intra-cluster*). Tomando como base aquellos trabajadores que migraron laboralmente entre las empresas asociadas al *cluster*, el 74% cambió sólo una vez de empleador, mientras que el 26% restante cambió de empleador en dos o más oportunidades.

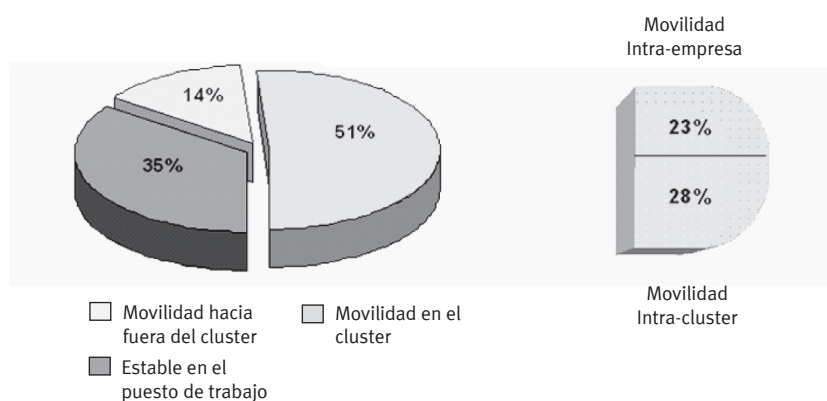


Figura 2. Patrones de movilidad de los trabajadores en etapas tempranas de sus carreras.

Para analizar en mayor detalle los patrones de movilidad laboral, se incorporaron las variables de formación académica y antigüedad en el *cluster* como dos dimensiones clave. En relación con la formación académica, se observa que aquellos trabajadores que aún se encuentran cursando sus estudios de grado (estudiantes avanzados) presentan los porcentajes más altos de estabilidad en el puesto de trabajo (59%). Mientras continúan priorizando su formación académica, los estudiantes logran desarrollar simultáneamente sus primeras armas en el mercado laboral, sin necesidad de involucrarse tan activamente en procesos de búsqueda de mejores oportunidades (que eventualmente les demandarían mayor dedicación). Los porcentajes de estabilidad en el puesto de trabajo disminuyen considerablemente entre los tesisistas (25%) y graduados (11%), quienes perciben mayor necesidad de ampliar sus horizontes de desarrollo de carrera y enfrentar nuevos desafíos que potencien sus competencias laborales. Este aspecto se retomará en el apartado sobre motivos de la movilidad, cuando se presenten los resultados del análisis cualitativo.

Los resultados revelan un alto porcentaje de movilidad laboral en el interior del *cluster* tanto para los tesistas (63%) como para los graduados (70%). En ambos casos, se presentan patrones similares de movilidad laboral dentro de la misma empresa (28% y 31% para tesistas y graduados, respectivamente) o entre las empresas asociadas (35% y 39% para tesistas y graduados, respectivamente). Esto se relaciona directamente con la necesidad que se observa en tesistas y graduados de buscar sistemáticamente nuevas oportunidades de desarrollo de carrera profesional dentro de un mercado signado por su creciente dinamismo.

Finalmente, los resultados revelan un bajo porcentaje de movilidad laboral hacia el exterior del *cluster* que se manifiesta en los tres estratos de formación académica: estudiantes avanzados (12%), tesistas (13%) y graduados (19%). Si bien este porcentaje de movilidad externa resulta ligeramente superior para los graduados, en general, los resultados evidencian una marcada preferencia de los trabajadores por desarrollar sus trayectorias laborales dentro de los límites geográficos del *cluster*, al menos, durante las etapas tempranas del desarrollo de carrera. Esto impacta positivamente en el dinamismo y consolidación del mercado laboral de software y servicios informáticos a nivel local. La Tabla 1 presenta los datos obtenidos del análisis de la movilidad laboral en relación con la formación académica de los trabajadores del sector.

Formación Académica	Representatividad Porcentual	Estabilidad Laboral	Movilidad Intra-Empresa	Movilidad Intra-Cluster	Movilidad Externa
Estudiantes	39%	59%	14%	15%	12%
Tesistas	35%	25%	28%	35%	13%
Graduados	26%	11%	31%	39%	19%

Tabla 1. Movilidad laboral y formación académica de los empleados

Con relación a la variable antigüedad en el *cluster*, los resultados muestran que el porcentaje de individuos con antigüedad menor a los 2 años que permanecen estables en el mismo puesto de trabajo es del 61%, porcentaje que se reduce significativamente a medida que se incrementa la antigüedad. De este modo, los empleados que cuentan con una antigüedad de entre 2-3 años en el *cluster* son menos estables

que los de la categoría anterior (35%), mientras que los empleados con antigüedad superior a 3 años presentan el porcentaje más bajo de estabilidad en el puesto de trabajo (13%).

Otro aspecto importante a considerar es la dinámica de la movilidad dentro y fuera del *cluster*. Los resultados muestran que la movilidad laboral de los empleados con antigüedad menor a 2 años en el *cluster* es la más baja en términos relativos, pero paradójicamente se da hacia fuera del *cluster* (27%). En contraposición, sólo un 12% de los trabajadores analizados se movilizó dentro del *cluster*, ya sea hacia otros puestos de trabajo en la misma empresa (4%) o hacia otras empresas asociadas al *cluster* (8%). A medida que se incrementa la antigüedad de los empleados en el *cluster*, los resultados revelan un creciente porcentaje de retención de recursos humanos dentro del *cluster*, limitando notablemente la movilidad laboral hacia mercados laborales externos (a 14% en el rango de antigüedad de 2-3 años y a sólo un 3% en el rango de antigüedad de más 3 años). Paralelamente, se incrementa en forma sustancial la movilidad laboral en el *cluster*, llegando al 50% en el rango de antigüedad de 2-3 años y al 83% en el rango de antigüedad de más de 3 años. Estos patrones de movilidad hacia el interior del *cluster* se manifiestan tanto a nivel intra-empresa como *intra-cluster*. En particular, en el rango de 2-3 años de antigüedad se observa un 23% de movilidad intra-empresa frente a un 27% de movilidad entre las empresas asociadas, mientras que en el rango de más de 3 años de antigüedad se observa un 38% de movilidad dentro de la misma empresa frente a un 45% de movilidad entre las distintas empresas del *cluster*.

Naturalmente, los individuos con mayor antigüedad dentro del *cluster* muestran los mayores índices de movilidad laboral. No obstante, dicha movilidad se encuentra de alguna manera restringida a movimientos internos dentro de los límites geográficos del *cluster* (en la misma empresa o en otras empresas asociadas). Si bien los individuos con menor antigüedad en el *cluster* presentan altos índices de estabilidad, cuando enfrentan el fenómeno de la movilidad laboral, sus patrones de comportamiento reflejan un menor arraigamiento geográfico, optando más frecuentemente por alternativas

en mercados laborales externos al *cluster*. La Tabla 2 presenta los resultados obtenidos del análisis de la movilidad laboral en relación a la antigüedad en el *cluster* de los trabajadores.

Antigüedad en el <i>cluster</i>	Representatividad porcentual	Estabilidad laboral	Movilidad intra-empresa	Movilidad intra- <i>cluster</i>	Movilidad externa
Menor de 2 años	28%	61%	4%	8%	27%
Entre 2-3 años	36%	35%	23%	27%	14%
Mayor de 3 años	36%	13%	38%	45%	3%

Tabla 2. Movilidad laboral y antigüedad en el *cluster* de los empleados

4.2 Análisis de la movilidad laboral en el cluster

El análisis de los datos revela que existe un nivel importante de movilidad laboral dentro del *cluster*, particularmente, en lo que respecta a movilidad de talentos entre las distintas empresas asociadas al *cluster*. No obstante, la tasa de movilidad hacia fuera del *cluster* es relativamente baja, lo que evidencia un elevado nivel de retención del talento en la región. A partir de las entrevistas realizadas con individuos que efectivamente realizaron movimientos laborales, se identificaron los principales motivos que explican la movilidad laboral. Asimismo, se advierte la existencia de condiciones facilitadoras de la movilidad que se relacionan con aspectos tanto contextuales como interaccionales.

Entre las condiciones contextuales que favorecen la movilidad dentro del *cluster* se encuentra la existencia de un mercado laboral sólido con oportunidades de desarrollo concretas, una importante dinámica emprendedora, centros de investigación y desarrollo de reconocido prestigio y una alta calidad de vida en la región. Entre los aspectos interaccionales, que vinculan al individuo con su entorno laboral, se destacan como principales facilitadores de la movilidad la formación de redes sociales y profesionales, el acceso a fuentes de información privilegiada y la posibilidad de acordar relaciones de empleo flexibles. Finalmente, el modelo también se apoya en la existencia de estructuras de interfase que actúan como conectores entre oferta y demanda laboral, facilitando la inserción laboral de los trabajadores del conocimiento. La Figura 3 presenta el modelo propuesto con sustento en las

categorías emergentes del trabajo de campo, identificando los principales motivos personales y condiciones que facilitan que la movilidad laboral dentro del *cluster* regional.

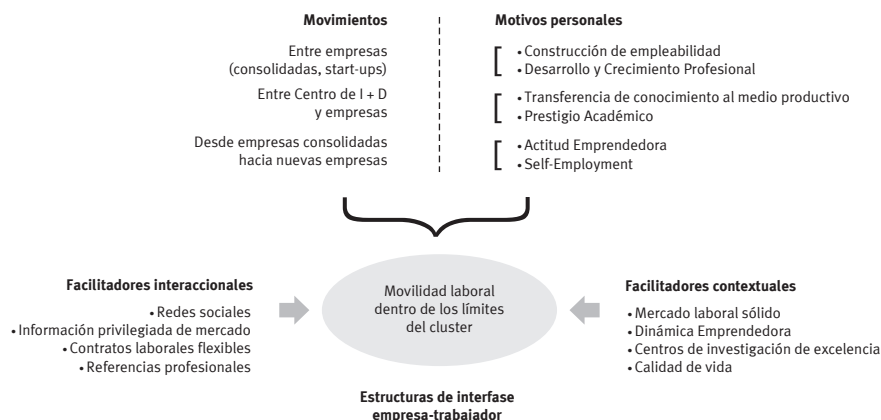


Figura 3. Modelo propuesto para el análisis de la movilidad laboral dentro de los límites del *cluster*.

4.3 Motivos personales de la movilidad laboral

Construcción de empleabilidad y desarrollo profesional. La movilidad laboral de trabajadores entre las empresas del *cluster*, algunas consolidadas y otras en su fase de *start-ups*, se produce en muchos casos como respuesta a las necesidades del individuo de construir su empleabilidad futura y de proyectar su desarrollo profesional. En este sentido, el creciente interés por conducir el propio desarrollo de sus carreras, evitando depender de un único empleador, es uno de los motivos principales por el que los individuos se mueven con fluidez dentro del dinámico mercado laboral del *cluster*.

Este proceso refleja que el interés de los trabajadores observados se orienta, entre otros, a los siguientes aspectos: autonomía en el puesto de trabajo, discrecionalidad para moldear los contenidos del trabajo, trabajo por objetivos específicos, participación en proyectos complejos y desafiantes, asignaciones que otorguen visibilidad internacional, adquisición de nuevas competencias que incrementen la empleabilidad, desarrollo de redes profesionales de colaboración, prestigio y reputación

profesional. Las siguientes opiniones reflejan el pensamiento de quienes buscaron deliberadamente el desarrollo de carrera profesional a través del movimiento hacia otra empresa del *cluster*:

“Una de las cosas que tenía en claro cuando entré es que como pasante sólo quería estar un año, porque es una manera de empezar, de hacer experiencia, pero ahora quiero otra cosa. Además, me propusieron ser tester, y la verdad es que, por un lado, eso de estar fijándome donde hay errores para solucionarlos no es lo que me gusta ... eso es para alguien que recién empieza, que no tiene experiencia. A mí me gusta la programación porque aprendés más cosas, como por ejemplo a hacer diseño. En principio los proyectos eran interesantes, pero ahora quería algo más, quería crecer profesionalmente y un año es un tiempo suficiente para que me ofrezcan cosas más interesantes para hacer” (tesista, hombre, 28 años, 2-3 años de antigüedad).

“(...) era un trabajo tranquilo sin mucho que aprender, bastante rutinario y eso es bueno para alguien que no tiene experiencia, como me pasó a mí en un comienzo, pero en la empresa en la que estoy ahora las cosas son diferentes... Por un lado, no contratan pasantes sino que entrás como contratado, con una buena remuneración que va aumentando cada 6 meses de trabajo. Pero lo que más me gusta es que la empresa, al tener base en España, tiene otros proyectos, diferentes, con mayores desafíos, y eso hace que vayas aprendiendo nuevas tecnologías (...)” (tesista, hombre, 27 años, 2-3 años de antigüedad).

“Busco cambiar mis responsabilidades. En el tiempo que llevo trabajando me doy cuenta de que mis actividades se volvieron monótonas, no he visto crecimiento sino que considero que mi paso por la empresa es una línea recta. Yo creo que con la experiencia que tengo puedo asumir otro tipo de responsabilidades, pero por ahora no encuentro esa posibilidad de crecimiento en esta empresa” (estudiante avanzado, hombre, 24 años, 2-3 años de antigüedad).

“(...) es verdad que hace poco me había cambiado de empresa, lo hice porque tenía mejores proyectos y el sueldo también era mejor. Pero que ahora me elija una multinacional para poder trabajar con ellos es bárbaro, no puedo dejar pasar esta oportunidad, tener el nombre de una multinacional en el curriculum es algo que pesa y mucho. Y además el hecho de vivir en Tandil es un plus. Tandil ha crecido mucho en los últimos tiempos, pero aún sigue siendo tranquila en comparación a Buenos Aires” (graduado, hombre, 33 años, más de 3 años de antigüedad).

“Decidí cambiarme de empresa por un tema de horarios. Me fui metiendo mucho en la empresa y los horarios que debía cumplir no me permitían continuar con la cursada, y como mi objetivo es estudiar y trabajar a la vez, ya no podía cumplirlo. Por eso me cambié a esta nueva empresa, que es un poco más chica, pero mi trabajo es por objetivos, y eso me permite manejar mejor los tiempos, lograr mayor flexibilidad horaria y continuar avanzando con mi carrera” (estudiante avanzado, mujer, 24 años, menos de 2 años de antigüedad).

Transferencia de conocimiento al medio productivo y prestigio académico. Los trabajadores no sólo se mueven entre las distintas empresas asociadas al *cluster*, sino que también lo hacen entre estas empresas y los centros de investigación y desarrollo de la universidad (por ejemplo, jóvenes investigadores que ingresan al mercado laboral en función de un trabajo de vinculación tecnológica entre empresas del *cluster* e institutos de investigación, y viceversa). Este tipo de movilidad surge en función del alto impacto que tiene el *cluster* en términos de creación de empresas y de vinculación tecnológica con los institutos de investigación de la Universidad, lo que facilita los procesos locales de innovación y desarrollo productivo.

“Empecé a trabajar en el Instituto de Sistemas a partir del desarrollo de mi tesis. Luego el Instituto me permitió, mediante convenios de transferencia, acercarme a la empresa para la que trabajo en la actualidad” (graduado, hombre, 30 años, menos de 2 años de antigüedad).

“La empresa para la que trabajo está muy relacionada con un Instituto de Investigación de la UNICEN. Esto me permitió realizar proyectos y desarrollos tecnológicos conjuntos, y ampliar mis conocimientos académicos (graduada, mujer, 30 años, más de 3 años de antigüedad).

“Trabajé en la empresa como pasante mientras cursaba la carrera de grado, pero los trabajos que hacíamos estaban, en alguna medida, relacionados con un grupo de investigación de la UNICEN pues eran generalmente actividades de transferencia que se realizaban en conjunto. Esta situación me permitió tener mayor contacto con investigadores y profesores de excelente nivel. Ahora soy parte del staff del Instituto (...) y además logré obtener una beca para comenzar a realizar mi doctorado” (graduado, hombre, 28 años, más de 3 años de antigüedad).

Actitud emprendedora. También se identificó un número significativo de nuevas empresas creadas como resultado de *spin-offs* de empresas existentes o como producto de la capacidad emprendedora de los jóvenes trabajadores que, después de sus primeras experiencias laborales, deciden iniciar sus propios proyectos empresariales (*start-ups*). Estos emprendimientos se sustentan fundamentalmente en los conocimientos adquiridos a lo largo de la trayectoria laboral o en las redes de contacto informal que establecieron entre empleados de las diferentes empresas asociadas. Las redes profesionales emergen entonces como una fuente de generación y difusión de conocimientos, transferidos entre los individuos que, en muchos casos, manifiestan una fuerte vocación emprendedora.

“La empresa la armé con amigos. En ese momento éramos compañeros de trabajo, pero al mismo tiempo hacíamos desarrollos particulares, trabajando free lance desde nuestras casas. En un momento vimos que la empresa para la cual trabajábamos necesitaba soporte externo para algunos proyectos (...) y así concretamos este emprendimiento, el cual no sólo ha ido creciendo sostenidamente sino que aún mantiene como cliente a la empresa que nos dio la oportunidad inicial de trabajar

en Tandil” (graduado, hombre, 30 años, más de 3 años de antigüedad).

“Desde mis primeros años como estudiante comencé a trabajar en empresas asociadas al Polo Informático y hasta logré crear un grupo de trabajo que, con el tiempo y por distintas razones, se fue disolviendo. Igualmente, el año pasado volví a emprender un nuevo proyecto de empresa junto a otros cuatro amigos (...)” (tesista, hombre, 27 años, más de 3 años de antigüedad).

“Siempre consideré que la Facultad me había aportado un background de conocimientos técnicos excelente para desempeñarme como Ingeniera de Sistemas, pero no me conformaba, pues consideraba que además yo tenía la capacidad para gestionarme mi propia empresa. Esa idea se fue haciendo más fuerte a medida que ganaba experiencia laboral, donde los puestos a los que accedía eran puramente técnicos, mientras que lo que yo buscaba eran puestos de mayor contenido empresarial. Así fue como nació esta empresa, mediante la suma de conocimientos y experiencia entre dos socios que nos animamos a llevar adelante un proyecto que hasta ahora no ha dejado de crecer” (graduada, mujer, 35 años, más de 3 años de antigüedad).

Finalmente, el análisis de los datos evidencia que la movilidad laboral hacia fuera del *cluster* es mínima. No obstante, a partir de las entrevistas realizadas a individuos que efectivamente se movilaron hacia empresas o mercados laborales externos al *cluster*, se han podido identificar tres motivos principales que explican la migración: (1) para continuar con el desarrollo de su carrera profesional en otro ámbito geográfico, (2) para retornar a su ciudad de origen, y (3) para desarrollarse en otro sector de la economía. Al mismo tiempo, emerge un cuarto motivo que si bien no implica migración, ocasiona una suspensión temporal de los compromisos laborales en el ámbito del *cluster*: (4) retomar una dedicación *full-time* al estudio para poder finalizar la carrera universitaria.

4.4 Impactos organizacionales de la movilidad laboral

En este apartado, se aborda el fenómeno de la movilidad y sus impactos sobre las empresas del *cluster*. Si bien la movilidad laboral resulta fundamental para el desarrollo de los *clusters* regionales en sectores de alta tecnología, pues representa un recurso vital a través del cual se moviliza el conocimiento técnico y de mercado, se reconoce también que una alta rotación puede afectar tanto las capacidades de gestionar adecuadamente el conocimiento organizacional como el cumplimiento de los compromisos recíprocos que asumen los trabajadores con sus empresas.

Esta problemática, de retención versus movilidad de trabajadores, ha promovido la implementación de prácticas innovadoras de recursos humanos que complementan a las conocidas técnicas de fidelización de personal como las mejoras en el salario o paquete de beneficios. Algunas de las prácticas menos convencionales que han comenzado a aplicar las empresas asociadas al *cluster* incluyen la adopción de contratos de trabajo idiosincráticos (condiciones de trabajo que se ajustan a las necesidades o preferencias de cada individuo; Rousseau, 2005), oportunidades de crecimiento mediante la asignación de tareas desafiantes, reuniones frecuentes entre todos los miembros de la organización, jornadas de capacitación, regalos por aniversario en la compañía, flexibilidad horaria, trabajo desde el hogar, ambiente de trabajo distendido y planes de carrera con objetivos alcanzables a corto plazo. Algunos ejemplos de estos beneficios aparecen plasmados en los comentarios de los trabajadores de las empresas del *cluster*:

“Aunque seas un empleado con poca antigüedad, la empresa te da la posibilidad de viajar al exterior y poder trabajar con los clientes en forma más cercana. Eso hace que uno pueda crecer profesionalmente” (estudiante avanzada, mujer, 24 años, menos de 2 años de antigüedad).

“Últimamente la empresa ha incorporado mucho personal y eso me ayuda a crecer ya que me dan mayores responsabilidades como, por ejemplo, liderar un grupo de trabajo confor-

mado por nuevos ingresantes” (graduado, hombre, 29 años, 2-3 años de antigüedad).

“Desde la empresa sabemos tener reuniones grupales con gerentes o líderes que trabajan en España. Esto nos resulta de gran valor ya que nos cuentan un poco más sobre los proyectos que hicieron o están haciendo. También es importante resaltar que tenemos charlas de capacitación periódicas sobre temas técnicos que nos sirven para trabajar más efectivamente en los proyectos que estamos desarrollando” (estudiante avanzado, hombre, 24 años, 2-3 años de antigüedad).

“Me gusta mucho que esta empresa organiza reuniones grupales en donde nos cuentan los nuevos proyectos, además de las reuniones individuales en donde podemos transmitir en forma más personalizada nuestros intereses” (tesista, hombre, 29 años, más de 3 años de antigüedad).

“Estoy muy conforme con la flexibilidad horaria que ofrece la empresa, pues los horarios y días de trabajo se acuerdan según la conveniencia de cada uno” (graduado, hombre, 29 años, más de 3 años de antigüedad).

“La empresa está buena, es un lugar grande y somos muchos, pero casi todos nos conocemos de la Facultad y tenemos más o menos la misma edad, lo que hace que el ambiente sea bueno. También me sorprendió que la empresa nos deja un rato libre para distendernos y hacer otras cosas, como jugar al metegol... también me gusta mucho compartir los desayunos que arma la empresa todos los viernes” (tesista, hombre, 27 años, 2-3 años de antigüedad).

“Me atrae que la empresa me brinde la posibilidad de trabajar con compañías multinacionales y que tengamos capacitación en las últimas tecnologías. Agregale a esto las clases de inglés para todos los empleados y la disponibilidad de un help desk los 7 días de la semana, las 24 horas del día, para resolver necesidades personales como qué hacer si estoy enfermo o si tengo un

desperfecto eléctrico en mi casa” (graduada, mujer, 28 años, 2-3 años de antigüedad).

Paralelamente, las entrevistas realizadas con empresarios, gerentes y líderes de proyectos de las empresas radicadas en el Polo Informático de Tandil refuerzan las opiniones de los trabajadores respecto a las nuevas prácticas de recursos humanos implementadas en materia de capacitaciones continuas en nuevas tecnologías, autonomía en el trabajo, clima laboral, proyectos desafiantes, reuniones informales entre directivos y empleados, horarios flexibles y reconocimiento personal:

“En la empresa tenemos a un grupo de profesionales que se encarga de relevar las necesidades de capacitación que presentan nuestros empleados para luego armar programas de nivelación, destinados particularmente a los nuevos empleados, apuntando a la enseñanza de herramientas y tecnologías con las que trabaja la empresa. Estas capacitaciones técnicas se complementan con charlas sobre trabajo en equipo, liderazgo, etc.” (Gerente, 35 años, empresa consolidada).

“Desde la empresa tratamos de generar un ambiente laboral atractivo, informal y divertido. Para ello, la empresa cuenta con una cocina comedor, en donde todos los viernes nos reunimos a desayunar, un lugar de esparcimiento con juegos para distraerse, ya que este trabajo requiere muchas horas de alta concentración” (Gerente, 34 años, empresa consolidada).

“Con mi socio, nos esforzamos por atraer y retener a grandes talentos con atractivos programas de desarrollo profesional y metodologías ágiles de trabajo. La principal motivación para esta nueva generación son ellos mismos, no aceptan sentirse estancados. Antes, los empleados aspiraban a trabajar en relación de dependencia, ahora quieren hacerlo con independencia (...)” (Directora, 39 años, start-up).

“Sabemos que los profesionales de IT buscan proyectos desafiantes, en donde puedan aprender. También requieren

horarios flexibles, buen ambiente de trabajo y una cultura organizacional con la que se identifiquen. Pensamos que para incentivar a los jóvenes hay que terminar con las jerarquías rígidas (...) Además, tenemos una iniciativa de reconocimiento del trabajo realizado a través de un programa Intranet” (Líder de Proyecto, 32 años, empresa consolidada).

La movilidad laboral de los trabajadores del *cluster* actuó como acelerador en el proceso de difusión de las nuevas prácticas de recursos humanos entre las empresas del *cluster*. En gran medida, la movilidad laboral permite a las empresas acceder y replicar las mejores prácticas que sus trabajadores han experimentado en empleos anteriores.

5. Estructuras de interfase en el mercado laboral

Desde una perspectiva institucional, observamos que las estructuras de interfase entre oferta y demanda laboral cumplen un rol fundamental en la atracción, desarrollo y retención del talento dentro del ámbito del *cluster*. En particular, el Centro de Carreras del Polo Informático constituía el principal nodo conector entre las empresas asociadas y los jóvenes profesionales, interactuando en el proceso de búsqueda, selección e inserción profesional. Las búsquedas laborales se realizaban con sustento en un sistema de base de datos de perfiles profesionales, que posibilitaba a las empresas asociadas la selección de estudiantes y profesionales interesados en incorporarse al mercado laboral de software y servicios informáticos a nivel local. Sólo en casos excepcionales las empresas recurrían a otras agencias no especializadas exclusivamente en el sector, tales como consultoras de recursos humanos, compañías de búsquedas *online* o empresas de trabajo temporario.

El Centro de Carreras también brindaba servicios de asesoramiento, capacitación y socialización. Las actividades de asesoramiento incluían la información necesaria para una efectiva inserción laboral de estudiantes avanzados y jóvenes graduados en aspectos tales como regímenes de contratación, entrevistas laborales, *curriculum vitae*, cartas de referencia profesionales, planes de carrera. Las actividades

de capacitación procuraban la formación continua de los profesionales que se desempeñaban en el ámbito del *cluster* e incluían tanto aspectos técnicos como gerenciales. En su gran mayoría, se realizaban en forma abierta para todas las empresas asociadas, aunque en ocasiones se organizaban programas *in-company*, a solicitud de la empresa interesada.

Finalmente, las actividades de socialización buscaban promover los vínculos sociales entre estudiantes avanzados, graduados y directivos de las empresas asociadas. Las presentaciones institucionales de las empresas constituían una típica oportunidad para la socialización. Allí, las empresas invitadas informaban a los potenciales candidatos acerca del tipo de producto o servicio que ofrecían, perfiles demandados, puestos vacantes, posibilidades de desarrollo, planes de carrera profesional y pasos requeridos por su proceso de selección. El Centro también organizaba acciones tendientes a fortalecer las relaciones institucionales entre empresas del *cluster*, incluyendo eventos y reuniones de trabajo en donde se abordaban, entre otras cosas, la evolución del mercado laboral dentro del sector, las competencias tecnológicas de los nuevos graduados, las necesidades de recursos humanos, las expectativas de los empleados. Las entrevistas realizadas en el marco de la presente investigación reflejan la percepción de empleados y empleadores acerca del rol de esta estructura de interfase:

“Conocí el funcionamiento del Centro de Carreras cuando quise comenzar a trabajar en alguna de las empresas del Polo Informático. Desde la oficina me asesoraron sobre los mecanismos de búsquedas laborales, las empresas que había en el cluster de Tandil relacionadas con lo que yo quería trabajar, y qué cosas debía resaltar en mi curriculum. Al poco tiempo de cargarlo en la base de datos me llamaron para varias entrevistas y rápidamente me inserté como pasante en una empresa del Polo” (estudiante avanzado, hombre, 26 años, 2-3 años de antigüedad).

“La relación de la empresa con el Centro de Carreras se basa

puntualmente en la atracción de recursos humanos a través de las búsquedas laborales que realizamos mediante la base de datos con la que cuentan. Este servicio se complementa con el proceso de selección, mediante las entrevistas individuales o grupales que armamos en conjunto entre responsables de la empresa y profesionales del Centro” (Gerente, mujer, 35 años, empresa consolidada).

“Uno de los beneficios consiste en poder participar de las reuniones periódicas que organiza el Centro de Carreras con los directivos de las empresas, en las que se discuten temas que afectan el desarrollo del sector, así como problemáticas o necesidades que manifiestan los estudiantes y graduados de la UNICEN. Otra de las ventajas que tienen estas reuniones, es que permiten un contacto más fluido entre las empresas del cluster, lo que hace que, llegado el caso, busquemos desarrollar soluciones en conjunto” (Líder de Proyecto, 38 años, empresa consolidada).

“La relación con el Centro de Carreras constituye la principal conexión con la Universidad para buscar recursos humanos de calidad a través de la base de datos. Además, otra ventaja es que permite una vinculación mucho más directa con los estudiantes a través de la organización de distintos eventos como presentaciones institucionales, ferias de empleo” (Gerente de Recursos Humanos, mujer, 31 años, empresa consolidada).

En síntesis, en el caso observado, las actividades de las estructuras de interfase impactan positivamente: (1) brindando una formación integral de los nuevos ingresantes con base en la práctica profesional, (2) facilitando los procesos de búsqueda, selección y contratación de trabajadores altamente calificados en las empresas del sector, (3) acelerando el proceso de inserción laboral, (4) estimulando el flujo continuo de talentos entre universidad y empresas y (5) dinamizando el mercado laboral dentro del sector de software y servicios informáticos, particularmente, en el ámbito geográfico del *cluster*.

6. Discusión y conclusiones

En este trabajo, nos propusimos examinar los patrones de movilidad laboral de los trabajadores del conocimiento en etapas tempranas de sus carreras profesionales. El contexto de un *cluster* regional, con amplia disponibilidad de nuevas oportunidades de trabajo, nos ofreció una posibilidad inmejorable para analizar las trayectorias laborales de los empleados del sector software y servicios informáticos, uno de los más dinámicos de la economía argentina en los últimos años. Nuestros resultados revelan una elevada movilidad de los trabajadores dentro del ámbito geográfico del *cluster*, particularmente en lo que respecta a movimientos *intra-cluster*, entre las empresas e instituciones que lo integran. Sin embargo, se observa una baja tasa de movilidad hacia mercados de trabajo externos al *cluster*, lo que constituye un reflejo de la capacidad del *cluster* para retener talento.

Estos hallazgos, que resultan consistentes con estudios anteriores realizados en *clusters* internacionales (por ejemplo, Saxenian, 1996; Guarino y Tedeschi, 2006), nos inducen a pensar que el modelo de *boundaryless careers* se modifica sutilmente cuando el entorno de trabajo se traslada al ámbito de un *cluster*, dando lugar al surgimiento de un modelo de *geographically bounded careers*, en donde la movilidad y el desarrollo de carrera acontecen fundamentalmente dentro de los límites geográficos del *cluster*. Este modelo resalta el rol central de los *clusters* en la conformación de mercados laborales sólidos y dinámicos dentro del sector de actividad y zona geográfica en que funcionan, promoviendo la competitividad y el crecimiento empresarial, estimulando la demanda de trabajadores altamente calificados, y, en definitiva, incrementando la capacidad de atracción y retención de talentos en una determinada región.

Asimismo, existen ventajas importantes para los trabajadores pues acceden a una amplia variedad de oportunidades para poder proyectar y desarrollar una carrera exitosa en el ámbito geográficamente delimitado del *cluster*. En particular, los trabajadores se sienten atraídos al cambio de empleo en función de las posibilidades que continuamente surgen de las empresas e instituciones asociadas al *cluster*. Los trabaja-

dores se muestran más propensos a cambiar de trabajo dentro de los límites geográficos del *cluster* que a trasladarse hacia nuevos mercados laborales. En consistencia con la literatura existente (O'Mahony y Bechky, 2006), estas preferencias se explican fundamentalmente por los costos de oportunidad asociados al conocimiento ya adquirido sobre la dinámica del mercado laboral local, a la reputación profesional construida durante el desempeño en el trabajo y a las redes sociales ya establecidas con colegas y demás referentes del *cluster*.

El análisis de las trayectorias laborales revela que los trabajadores se mueven entre las distintas empresas asociadas al *cluster*, algunas consolidadas y otras en su fase de *start-ups*, y también lo hacen entre empresas y centros de investigación y desarrollo de la propia Universidad. En este estudio también se propuso examinar el impacto de las nuevas trayectorias de carrera laboral sobre la dinámica organizacional del *cluster* y sus empresas asociadas. En este sentido, la movilidad de los trabajadores dentro del *cluster* produjo implicancias organizacionales muy significativas, facilitando la difusión de nuevas prácticas de gestión y la transferencia de conocimientos especializados entre las empresas y estimulando la innovación productiva y la dinámica emprendedora. Así, por ejemplo, la fluidez con la que se movilizan los trabajadores del *cluster* promueve la difusión de capacidades de gestión, acelerando el aprendizaje y homogeneizando ciertas prácticas organizacionales entre empresas asociadas. Al mismo tiempo, se observa que gran parte de las nuevas empresas creadas dentro del *cluster* resultaron de *spin-offs*, de origen empresarial o universitario, en donde los jóvenes profesionales emprendieron sus propios proyectos empresariales después de haber realizado sus primeras experiencias laborales en las empresas asociadas o, en algunos casos, después de haber participado en proyectos tecnológicos en alguno de los institutos de investigación de la Universidad. Más allá de las consecuencias negativas que suele acarrear la rotación, la incorporación de nuevos trabajadores y la creciente movilidad laboral han contribuido a establecer un mercado de trabajo sólido y dinámico, que no sólo impacta en la proyección de carrera profesional sino que también estimula la creación y radicación de empresas innovadoras en el ámbito del *cluster*.

Al indagar sobre los motivos que explican estos patrones de carrera, limitados al ámbito geográfico de un *cluster*, observamos que las estructuras de interfase, entre trabajadores y empresas asociadas, brindan apoyo al desarrollo del *cluster*, cumpliendo un rol central en el proceso de atracción y retención del talento humano. En este estudio, nos propusimos examinar el papel que juegan estas estructuras de intermediación en pos de consolidar un mercado de trabajo dinámico y competitivo a nivel local. En particular, sus principales contribuciones se orientan a agregar valor en los procesos de búsqueda, selección e inserción profesional, beneficiando tanto a las empresas asociadas como a los estudiantes avanzados y jóvenes graduados, fundamentalmente en etapas tempranas del desarrollo de sus carreras. No obstante, sus actividades se extienden mucho más allá de la contratación de trabajadores, a través de programas de capacitación (abiertos o *in-company*), consultoría en gestión estratégica de recursos humanos, vinculación con el ámbito universitario (en temas inherentes a la formación profesional y a la investigación científica y tecnológica) y, finalmente, de actividades de fortalecimiento institucional del *cluster*. Estas actividades demuestran la importancia que adquieren las estructuras de interfase entre oferta y demanda laboral frente al nuevo contexto del trabajo (Cappelli y Hamori, 2007), promoviendo la atracción y retención de talentos altamente calificados y la consolidación del mercado laboral a nivel local.

Nuestro estudio presenta una serie de fortalezas, tanto en aspectos sustantivos como metodológicos, que lo diferencian de investigaciones anteriores. En particular, se destacan el acceso privilegiado a las trayectorias laborales durante todo el período bajo análisis, el contexto de un *cluster* tecnológico que brinda amplias oportunidades para la movilidad laboral y hace más transparentes las interacciones entre actores relevantes, y finalmente, la naturaleza longitudinal del estudio que permite múltiples instancias de seguimiento y triangulación de los datos a lo largo del tiempo.

No obstante, existen limitaciones importantes que subyacen fundamentalmente en la dificultad para realizar generalizaciones más amplias a partir de un caso particular, con aspectos idiosincráticos

que incluyen, entre otros: la dinámica sectorial, el alcance territorial, la preponderancia de una fuente casi exclusiva de formación profesional, y la todavía incipiente evolución del *cluster* y sus empresas. Otra limitación se encuentra en el uso de registros sobre trayectorias laborales provenientes de una única fuente, aunque luego fueron validados en las entrevistas realizadas con los trabajadores seleccionados.

Finalmente, con sustento en el análisis realizado, sugerimos algunas direcciones para el futuro de la investigación en el campo. La movilidad laboral dentro del ámbito del *cluster* no sólo genera nuevas prácticas, recursos y conocimientos, sino que también crea y consolida vínculos sociales entre individuos, empresas y demás instituciones que lo integran. El flujo de individuos entre distintos lugares de trabajo tiene un impacto importante en el crecimiento de los vínculos formales e informales de cooperación dentro del *cluster*. De esta manera, la aplicación de conceptos y metodologías de redes sociales (por ejemplo, Borgatti, Everett y Freeman, 2002) emerge como una potencial dirección para la investigación sobre trayectorias laborales, de modo de poder visualizar los patrones de movilidad laboral (y su evolución en el tiempo) y poder determinar la centralidad estructural de cada empresa del *cluster* en función de los flujos (positivos o negativos) de talento.

En gran medida, nuestro modelo confirma los resultados previamente alcanzados por O'Mahony y Bechky (2006) en el estudio de progresiones de carrera en mercados laborales externos, pero lo extiende al análisis específico de la movilidad laboral dentro de los límites de un *cluster* regional. Si bien nuestra investigación informa acerca de los patrones y motivos que inducen a la movilidad laboral, también sugiere la presencia de variables interaccionales y contextuales que actúan como facilitadores de la misma. Un estudio más profundo sobre el impacto de dichos facilitadores de la movilidad laboral excede el alcance del presente trabajo, pero podría abordarse en futuras investigaciones.

Por último, nuestra investigación se concentra en el análisis de las trayectorias laborales en etapas tempranas de carrera, debido a

limitaciones resultantes del sitio de investigación: un *cluster* tecnológico en etapa de conformación y desarrollo inicial. No obstante, quedan abiertas las posibilidades para extender este análisis al ámbito de otros *clusters* tecnológicos que ya han alcanzado un mayor grado de desarrollo, incluso en el ámbito nacional. Este contexto permitiría además extender el alcance de la investigación a etapas más avanzadas de carrera profesional, en donde típicamente los trabajadores enfrentan nuevos desafíos y mayores obligaciones, provenientes tanto del plano laboral como de su vida personal.

7. Bibliografía

- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1997): The exploration of technological diversity and the geographic localization of innovation. *Small Business Economics*, 9: 21-31.
- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1999): Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45: 904-917.
- ALVESSON, M. (2000): Social identity and the problem of loyalty in knowledge-intensive companies. *Journal of Management Studies*, 37: 1101-1124.
- ALLEN, D., BRYANT, P. y VARDAMAN, J. (2010): Retaining talent: Replacing misconceptions with evidence-based strategies. *Academy of Management Perspectives*, 24: 48-64.
- ANGEL, D. (1991): High-technology agglomeration and the labor market: The case of Silicon Valley. *Environment and Planning*, 23: 1501-1516.
- ARTHUR, M. (2008): Examining contemporary careers: A call for interdisciplinary inquiry. *Human Relations*, 61: 163-186.
- ARTHUR, M. (1994): The boundaryless career: A new perspective for organizational inquiry. *Journal of Organizational Behavior*, 15: 295-306.
- ARTHUR, M. y ROUSSEAU, D. (1996): The boundaryless career as a new employment principle. En M. Arthur y D. Rousseau (Eds.), *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era*: 3-20. New York, NY: Oxford University Press.
- BAKER, T. y ALDRICH, H. (1996): Prometheus stretches: Building identity and cumulative knowledge in multiemployer careers. En M. Arthur y D. Rousseau (Eds.), *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era*: 132-149. New York, NY: Oxford University Press.
- BARLEY, S. y KUNDA, G. (2006): Contracting: A new form of professional practice. *Academy of Management Perspectives*, 20: 45-66.
- BORGATTI, S., EVERETT, M. y FREEMAN, L. (2002): *UCINET 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- BRESCHI, S. y LISSONI, F. (2001): Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey. *Industrial and Corporate Change*, 10: 975-1005.
- BRESCHI, S. y MALERBA, F. (2001): The geography of innovation and economic clustering: Some introductory notes. *Industrial and Corporate Change*, 10: 817-833.
- CAPPELLI, P. (2000): A market-driven approach to retaining talent. *Harvard Business Review*, 78: 103-111.

- CAPPELLI, P. y HAMORI, M. (2007): The institutions of outside hiring. En M. Peiperl y H. Gunz (Eds.), *Handbook of Career Studies*: 327-349. Los Angeles, CA: Sage Publications.
- DEETZ, S. (1995): *Transforming communication, transforming business: Building responsive and responsible workplaces*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- DEFILLIPPI, R. y ARTHUR, M. (1994): The boundaryless career: A competency-based perspective. *Journal of Organizational Behavior*, 15: 307-324
- EISENHARDT, K. (1989): Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14: 532-550.
- EVANS, J., KUNDA, G. y BARLEY, S. (2004): Beach time, bridge time, and billable hours: The temporal structure of technical contracting. *Administrative Science Quarterly*, 49: 1-38.
- FELDMAN, D. y NG, T. (2007): Careers: Mobility, embeddedness, and success. *Journal of Management*, 33: 350-377.
- FELDMAN, M. (1999): The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: A review of empirical studies. *Economics of Innovation and New Technology*, 8: 5-25.
- FERNANDEZ MATEO, I. (2006): La gestión de carreras. En J. Bonache y A. Cabrera (Eds.), *Dirección de personas: Evidencias y perspectivas para el siglo XXI*: 257-288. Madrid, España: Prentice Hall-Financial Times.
- FLORIDA, R. (1995): Toward the learning region. *Futures*, 27: 527-536.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York, NY: Basic Books.
- FLORIDA, R. y GOODNIGHT, J. (2005): Managing for creativity. *Harvard Business Review*, 83: 124-131.
- GUARINO, A. y TEDESCHI, P. (2006): *Endogenous knowledge spillovers and labor mobility in industrial clusters*. Working Papers 20060507, Università degli Studi di Milano-Bicocca.
- HARGADON A. y SUTTON, R. (1997): Technology brokering and innovation in a product development firm. *Administrative Science Quarterly*, 42: 716-749.
- KOEPP, R. (2002): *Clusters of creativity: Enduring lessons on innovation and entrepreneurship from Silicon Valley and Europe's Silicon Fen*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- LÓPEZ A. y RAMOS, D. (2008): La industria de software y servicios informáticos argentina: Tendencias, factores de competitividad y clusters. *Documentos de Trabajo del Centro de Estudios para la Transformación (CENIT)*: Buenos Aires, Argentina.
- MILES, M. y HUBERMAN, A. (1994): *Qualitative data analysis*. Thousands Oaks, CA: Sage.
- MITCHELL, T., HOLTOM, B. y LEE, T. (2001): How to keep your best employees: Developing an effective retention policy. *Academy of Management Executive*, 15: 96-108.
- MUÑOZ BULLÓN, F. y FERNANDEZ MATEO, I. (2006): Las empresas de trabajo temporal. En J. Bonache y A. Cabrera (Eds.), *Dirección de personas: Evidencias y perspectivas para el siglo XXI*: 427-462. Madrid, España: Prentice Hall-Financial Times.
- NEWELL, S. , SCARBROUGH, H., ROBERTSON, M. y SWAN, J. (2002): *Managing knowledge work*. London, UK: Palgrave.
- NG, T., SORENSEN, K., EBY, L. y FELDMAN, D. (2007): Determinants of job mobility: A theoretical integration and extension. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 80: 363-386.

- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.
- O'MAHONY, S. y BECHKY, B. (2006): Stretchwork: Managing career progression in external labor markets. *Academy of Management Journal*, 49: 918-941.
- POLANYI, M. (1967): *The tacit dimension*. New York, NY: Doubleday.
- PORTER, M. (1990): *The competitive advantage of nations*. New York, NY: Basic Books.
- PORTER, M. (1998): Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, Nov-Dec: 77-90.
- PORTER, M. (2000): Location, competition an economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.
- RAIDER, H. y BURT, R. (1996): Boundaryless careers and social capital. En M. Arthur y D. Rousseau (Eds.), *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era: 187-200*. New York, NY: Oxford University Press.
- ROSENBAUM, J. (1979): Tournament mobility: Career patterns in a corporation. *Administrative Science Quarterly*, 24: 220-241.
- ROSENBAUM, J. y MILLER, S. (1996): Moving in, up, or out: Tournaments and other institutional signals of career attainments. En M. Arthur y D. Rousseau (Eds.), *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era: 350-369*. New York, NY: Oxford University Press.
- ROSENFELD, R. (1992): Job mobility and career processes. *Annual Review of Sociology*, 18: 39-61.
- ROUSSEAU, D. (2005): *I-deals: Idiosyncratic deals workers bargain for themselves*. New York, NY: M.E. Sharpe.
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SAXENIAN, A. (1996): Beyond boundaries: Open labor markets and learning in Silicon Valley. En M. Arthur y D. Rousseau (Eds.), *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era: 23-39*. New York, NY: Oxford University Press.
- SAXENIAN, A. (2000): The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley. En M. Kenney (Ed.), *Understanding Silicon Valley: The anatomy of an entrepreneurial region*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- SULLIVAN, S. y BARUCH, Y. (2009): Advances in career theory and research: A critical review and agenda for future exploration. *Journal of Management*, 35: 1542-1571.
- YIN, R. (1994): Case study research: Design and methods. *Applied Social Research Methods Series*, Vol. 5. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- ZILBER, T. (2002): Institutionalization as an interplay between actions, meanings, and actors: The case of a rape crisis center in Israel. *Academy of Management Journal*, 45: 234-254.

Capítulo 11

Actitudes empresariales en estudiantes universitarios: el caso de la UNICEN

Patricia Laura Rábago; Claudia D'Annunzio

1. Introducción

La creación de empresas ha adquirido enorme relevancia para los países y regiones y, por ende, ha suscitado un fuerte interés desde ámbitos diversos y por parte de numerosos actores. Los gobiernos en sus distintos niveles –nacional, provincial y/o local– lo perciben como un impulsor del crecimiento económico, y generador de empleo y bienestar. Las instituciones educativas se involucran desde la investigación –dado su efecto multiplicador y dinamizador del sistema socioeconómico– y desde lo formativo, en el marco de una corriente de pensamiento que sostiene que el emprendedor puede formarse (Gibb, 1987; Ronstadt, 1984). Los individuos, por su parte, se ven atraídos hacia la actividad como salida laboral u opción de carrera.

Esto ha llevado en nuestro país a incrementar el rol de la Universidad en el desarrollo y puesta en marcha de políticas reales que hacen a la generación de actividades empresariales innovadoras y a profundizar los estudios (Rearte *et al.*, 2000; Graña, 2002; Kantis *et al.*, 2002) relacionados con el evento empresarial. En particular, las investigaciones de la región (D'Annunzio y Rábago, 2002) se focalizan en los factores determinantes de la creación de empresas, las vocaciones e intenciones emprendedoras y las actitudes empresariales. Indagaciones relacionadas a estos dos últimos aspectos a nivel de los individuos implicados en el proceso empresarial interesan en particular, dado que el emprendedor es la persona que percibe una oportunidad de negocios y actúa en consecuencia, a partir de factores diversos que lo impulsan a crear una empresa. Como no todas las personas deciden convertirse en emprendedores, resulta de interés profundizar

en las *intenciones* empresariales definidas como aquellas que poseen determinados individuos que tienen la iniciativa y decisión para crear nuevos negocios.

De tal modo, el presente capítulo tiene como objetivo principal explorar determinados factores que inciden en las actitudes emprendedoras de estudiantes universitarios. Con esta finalidad, el estudio abarca a aquellos estudiantes que cursan el ciclo profesional en tres carreras de grado de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) que han creado una empresa y a los que tienen intenciones de crearla, a los efectos de analizar cuáles son los factores individuales y del entorno que inciden en las actitudes empresariales de los jóvenes, teniendo en cuenta asimismo la experiencia en determinadas actividades y la formación educativa recibida.

Por otra parte, para conocer las intenciones emprendedoras de los estudiantes, se indagó respecto de sus actitudes ante diferentes oportunidades ocupacionales en el corto y mediano plazo y sus preferencias de salida laboral al obtener la graduación.

2. Marco referencial

2.1. Teorías acerca de emprender

Existen una serie de mitos (Varela, 2001) u opiniones en la sociedad respecto de la figura del empresario y de la creación de empresas detallados por diversos autores (Ronstadt, 1984; Nueno, 1994), tales como: “hay que esperar la gran idea”, “los emprendedores nacen no se hacen”, “todo lo que se necesita es suerte”, que han llevado a que el tema se transforme en una cuestión de creencias psicológicas y culturales.

Sin embargo, distintos enfoques en los estudios efectuados en torno a la figura del emprendedor identifican elementos diversos que deben considerarse como determinantes de la acción de emprender. Así, hay autores que enfatizan desde una perspectiva psicológica que los factores que estimulan a emprender dependen de ciertos rasgos de la personalidad como la necesidad de logro (McClelland, 1961), el locus

de control interno¹ (Rotter, 1966) y la propensión a la toma de riesgos (Brockhaus, 1982). Otros (Aldrich, 2000), ponen énfasis en las habilidades sociales, tales como la capacidad del emprendedor para formar y actuar en redes sociales. En tanto que un número importante de autores (Ajzen, 1991; Carsrud *et al.*, 2000; Chen, Greene y Crack, 1998), consideran que las intenciones empresariales son un predictor del comportamiento. Es decir, existen individuos en los cuales el espíritu empresarial se manifiesta a partir de una fuerte inclinación de la voluntad hacia la creación de una empresa que se exterioriza como un tipo de comportamiento planeado (Bird, 1988; Katz y Gartner, 1988). De esta manera, se puede considerar al proceso de identificación de oportunidades de negocios como un proceso intencional. Pero, para lograr llevarlo a la práctica, requiere de otras características del individuo tales como la confianza en sí mismo (autoconfianza) y en su proyecto emprendedor.

En tal sentido, la teoría de McClelland (1961) sostiene que las personas poseen una motivación mucho más fuerte que la económica y es la proveniente de la necesidad de logro. Las personas con altos niveles de logro tienen como características que los resultados que obtienen dependen fundamentalmente de las acciones, habilidades y esfuerzos efectuados para conseguir su meta, lo que se ha dado en llamar *locus* de control interno. Son individuos que a su vez, tienen una autoconfianza elevada y que toman riesgos calculados, por lo que se considera que son características presentes en los empresarios y que los hace más atraídos al desarrollo tecnológico. En definitiva, una persona con alto control interno hace que esté convencido de que la realización del emprendimiento depende fundamentalmente de sí mismo, de la formación e información que pueda obtener y aportar a su propio proyecto.

Shapero (1975) en cambio, desarrolla su teoría enfocándola en el *evento empresarial* y no en el análisis exclusivo del individuo. Sostiene

1. El *locus* de control es un concepto que trata de determinar el lugar en que la persona considera que sucede el control de su vida. Es identificando como control percibido externo si considera que no puede influir en los resultados que obtenga, adjudicando los mismos a la actuación de otras personas, a grupos ó bien al azar. El control percibido es interno, cuando cree que los resultados obtenidos se deben a sí mismos y a su actuación.

que la creación de empresas es el resultado de la interacción de una serie de factores psicológicos, culturales, sociales y económicos, dónde la decisión está condicionada por dos tipos de percepciones –de deseabilidad y de factibilidad– que interactúan entre sí a los efectos de producir un cambio en la trayectoria del individuo para que pueda dar lugar al proceso empresarial. En tal sentido, la *percepción de deseabilidad* es aquella en la cual intervienen los valores culturales y las conductas adquiridas en el proceso de formación de los individuos, que les proporciona determinada actitud –positiva o negativa– hacia el evento y considera que deben tenerse en cuenta además de los factores culturales, los factores sociales y políticos que actúan sobre los individuos. La *percepción de factibilidad* es la que surge como consecuencia de un análisis cuantitativo, más racional y económico en el que se detalla la idea o la oportunidad de negocio culminando en un plan de negocios en aquellos casos en que exista un fuerte convencimiento de la creación de nuevas empresas. Para que ocurra el evento empresarial, tienen que producirse en forma simultánea las dos percepciones citadas que producen como efecto final la decisión de cambio de trayectoria vital, sobre la que pueden operar fuerzas ambientales que surgen de impulsos positivos o negativos.

Por otra parte, las relaciones sociales permiten desarrollar redes de amigos y profesionales que son un elemento muy importante a tener en cuenta en el estudio de emprendedorismo pues son competencias que permiten interactuar con los demás y, por lo tanto, inciden en la creación de emprendimientos y en el desempeño de la actividad elegida. En tal sentido, Vesper (1980) considera que los contactos personales son uno de los cinco elementos fundamentales que tiene que poseer todo negocio. Asimismo, Gibb y Ritchie (1982) entienden que el proceso de creación de empresas es efectuado por individuos formados a través de relaciones e influencias sociales en el transcurso de su vida. Para Goleman (2000), las aptitudes sociales que garantizan la eficacia en el trato con terceros son las habilidades interpersonales de autocontrol y empatía que permiten a los individuos vincularse con los demás, movilizarlos, inspirarlos, persuadirlos e ingresarlos en el mundo de las relaciones y desempeñarse en forma eficaz.

Kantis y colegas (2004) adoptan una perspectiva integral y

consideran que la creación de empresas debe ser analizada desde un punto de vista sistémico pero diferenciando tres etapas: gestación del proyecto; puesta en marcha y desarrollo inicial. No obstante, la etapa de *gestación* está precedida por los aspectos personales que inciden directamente en la elaboración del proyecto, en particular la adquisición de la motivación y el desarrollo de competencias para emprender.

2.2. El comportamiento emprendedor

Las características o atributos personales, complementados con otras habilidades, tales como experiencia, formación y educación, más los factores ambientales y creencias del individuo pueden motivar a emprender. Esto se puede manifestar a través de determinadas conductas observables que permitan predecir tal comportamiento.

Los factores de comportamiento tienen que ver con las experiencias que el individuo haya vivido, las actitudes que tenga respecto de la incertidumbre, riesgo e independencia y sus antecedentes familiares, entre otros elementos. En cuanto a los factores motivacionales se deben analizar las razones por las cuales el individuo desea ser empresario, entre ellas pueden citarse impulsos positivos y negativos que suponen un cambio de trayectoria vital (Shapero, 1975), tales como educación relacionada con emprendedorismo, conocimiento de alguna actividad en especial que le permita desarrollar un negocio, independencia, insatisfacción o despido laboral, malas experiencias de trabajo, o falta de oportunidades de empleo.

El comportamiento de una persona se desarrolla en función de su autoconcepto (Burns, 1979), siendo definido como lo que una persona cree y siente sobre sí mismo, independientemente de que se corresponda o no con realidad. El autoconcepto es un término al que se le han dado diferentes interpretaciones a través del tiempo, pudiendo considerarse que está conformado por elementos cognitivos, afectivos y de comportamiento, denominándose específicamente como autoconcepto propiamente dicho, autoestima y autoeficacia respectivamente.

Bandura (1977), desarrolla la teoría de la autoeficacia percibida –percepciones que una persona tiene sobre su propia capacidad para

actuar a un nivel determinado para realizar una tarea concreta—en la cual analiza la conducta en términos de la reciprocidad, entre la conducta, la persona y el ambiente, que se afectan y refuerzan mutuamente, es decir que no son factores determinantes en sí cada uno de ellos en forma independiente, sino que actúan en forma interactiva, determinando unos factores a otros, e incidiendo de diferentes maneras según las personas, provocando un impacto en otros determinantes claves tales como metas y aspiraciones, expectativas de resultados, tendencias afectivas y percepción de los impedimentos y oportunidades que se presentan en el medio social (Bandura, 1997).

Dado que la autoeficacia sólo hace referencia a la capacidad percibida y a su vez, la autoeficacia percibida es un importante determinante de la intención desde el punto de vista de las actitudes emprendedoras, es conveniente que su estudio se aborde desde un enfoque multidimensional, pues los determinantes que se analizan están relacionados con las características individuales, factores socio-ocupacionales y culturales; y las intenciones de los individuos (Shapero, 1982; Bird y Jelinek, 1988; Bird, 1988; Robinson *et al.*, 1991; Krueger y Carsud, 1993; Krueger y Brazeal, 1994; Davidsson, 1995; Davidsson y Honig, 2003). En opinión de Krueger (1993) “los modelos de intenciones ofrecen un marco coherente y robusto para comprender mejor el proceso empresarial”.

Asimismo, Ajzen (1991) sostiene que las intenciones en general dependen de tres factores: la percepción del atractivo personal hacia ese comportamiento; las normas sociales para desarrollar ese comportamiento; y, la viabilidad o posibilidad de llevarlo a cabo, es decir la autoeficacia percibida por el individuo.

2.3. Las intenciones de los individuos

La intención se define como el “propósito o voluntad de hacer algo” o la “idea que se persigue con una acción o comportamiento”. Las intenciones constituyen una variable fuertemente predictora de las conductas planeadas. La creación de empresas es una conducta planeada dado que, generalmente, llevar a la práctica la idea de crear una empresa o crear nuevos valores en empresas u organizaciones

ya existentes, es precedida por la percepción de deseabilidad y de factibilidad (Shapero, 1982). Esto lleva a considerar a los modelos de intención, útiles para comprender la conducta (Krueger *et al.*, 2000) y prever un determinado comportamiento en un individuo en relación con crear su propia empresa (Davidsson, 1995; Krueger, 1993).

La intencionalidad incluye acciones racionales-analíticas que direccionan el comportamiento y acciones holístico-intuitivas que focalizan la visión (Bird, 1988). Ciertos factores motivadores, como la necesidad de logro (McClelland, 1961) o la necesidad de mando (Brockhaus, 1982), predisponen las intenciones empresariales de aquellos individuos que luego son considerados emprendedores. Como mencionan Volery, Doss y Mazzroll (1997), si algún individuo posee actitudes altamente positivas con relación a sus capacidades empresariales, la intención hacia la decisión de crear su empresa será más fuerte que las barreras que se pueda encontrar en el proceso.

El modelo de rol es otro de los factores a tener en cuenta en la decisión de una persona para convertirse en emprendedor. El modelo a imitar puede provenir tanto de familiares, cuando existe algún miembro de la familia con experiencia en la creación de empresas, cómo de cualquier otro miembro del entorno de la persona, este caso se da cuando la figura emulada es alguien conocido a partir de diversas actividades realizadas por el individuo o algún amigo del mismo (Krueger, 1993; Kantis *et al.*, 2002; Davidsson, 2005). No obstante, se debe tener presente que para algunos autores existe una correlación débil entre los modelos a imitar de familiares y la creación de empresas (Haynes, 2003).

3. Metodología

El trabajo se basa en una investigación de tipo exploratoria, en la que se indaga respecto de los factores individuales y sociales que pueden tener impacto en las *actitudes o vocaciones emprendedoras* de los estudiantes avanzados universitarios, considerando aquellos elementos que motivan a los emprendedores a crear una empresa. Las encuestas se efectuaron mediante un formulario estructurado (Rearte *et al.*, 2006) con el objeto de analizar:

- Características personales: género, edad, estado civil, migraciones, formación profesional y año que cursan.
- Características familiares: desempeño laboral de integrantes de la familia del individuo a los efectos de poder identificar modelos de rol.
- Antecedentes y expectativas laborales de alumnos universitarios que están cursando los últimos años de su carrera profesional respecto del trabajo en relación de dependencia, en el sector público o privado, el tipo de empresa desde el punto de vista del tamaño de la misma –chica, mediana o grande– y en función del tipo de actividad: industria, comercio o servicio.
- Existencia o no de formación en capacidades empresariales.
- Atributos personales tales como el *locus* de control interno, autoconfianza, propensión al riesgo y percepción acerca de la cultura empresarial.

A los efectos del presente trabajo, se considera que existen al menos dos alternativas para indagar sobre las actitudes emprendedoras de los alumnos. La primera de ellas es que el individuo haya creado alguna vez una empresa propia; en caso contrario, que posea una idea concreta de negocios. Los individuos que poseen algunas de las dos opciones mencionadas consituyen el grupo objetivo sobre el que se desarrolla el presente trabajo para indagar respecto de las actitudes empresariales de los alumnos.

El estudio se lleva a cabo en tres unidades académicas de la UNICEN, siendo la Facultad de Ciencias Económicas la que posee mayor cantidad de alumnos en su ciclo profesional, siguiéndole en número la Facultad de Ciencias Veterinarias y por último la Facultad de Ciencias Exactas, en la carrera de Ingeniería en Sistemas.

3.1. Características de la población

Se efectuaron encuestas a 589 alumnos en total, durante el año 2007, de los cuales el 54,7% corresponden a alumnos de las dos carreras de grado de la Facultad de Ciencias Económicas: Contador

Público y Licenciado en Administración. Aquellos que cursan Ingeniería en Sistemas, de la Facultad de Ciencias Exactas constituyen el 17,1% y el 28,2% restante, pertenecen a la carrera de Médico Veterinario de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Tal distribución se corresponde con la cantidad de alumnos que se inscriben y luego avanzan en los ciclos profesionales –los que se encuentran en los últimos años de la carrera– de cada una de las Unidades Académicas mencionadas.

En primer lugar, para detectar a la población objetivo se preguntó a todos los estudiantes si alguna vez “iniciaron una empresa propia” –*actitudes emprendedoras*–, contestando afirmativamente 54 estudiantes, declarando que pertenecen a ramos de actividad relativamente relacionadas con la carrera cursada y que un número elevado de esas empresas (58%) se hallan en funcionamiento. A este conjunto se suman aquellos estudiantes que contestaron afirmativamente “haber pensado” alguna vez en crear una empresa propia, a partir de un proyecto concreto –*intención emprendedora*–, resultando 87 estudiantes adicionales que cumplían con ambas condiciones. En este caso un elevado porcentaje de los emprendimientos se halla relacionado con la carrera que están realizando. Esto hace a un total de 141 alumnos que se considera tienen inclinación hacia la actividad empresarial y sobre los cuales se detallan a continuación los resultados.

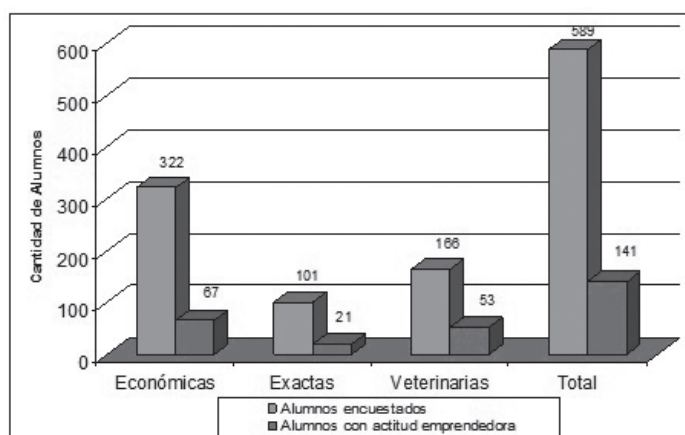


Figura 1: Distribución de la población de alumnos por unidad académica

4. Resultados

Los resultados alcanzados muestran que existe una importante proporción de estudiantes de la UNICEN que manifiestan una actitud positiva hacia la creación de empresas. Predominan quienes están cursando la carrera de Médico Veterinario –ascendiendo al 37,6% de la población objeto de estudio–, los estudiantes de la Licenciatura en Administración –representan el 27%–, en tanto que le siguen en orden los estudiantes de Contador Público (20,6%) y, finalmente, aquellos que cursan Ingeniería en Sistemas (14,9%).

4.1. Características personales, familiares y del entorno

Al analizar el conjunto de todos los estudiantes que participaron de la encuesta se observa que los varones prevalecen en relación a las mujeres, dado que representan el 56% de la población, no obstante en el grupo de estudiantes con actitudes emprendedoras los varones ascienden al 65%.

La edad promedio asciende a 23 años, siendo la mínima de 20 años y la máxima de 57 años. Dentro de este colectivo, se puede observar un porcentaje muy alto de alumnos que provienen de otras ciudades (72% de ellos), lo cual indica que las experiencias vividas por estos individuos migrantes le aportan ciertas características emprendedoras. Esto coincide con estudios anteriores en los cuales se constató que en individuos que habían efectuado acciones concretas para crear una empresa –a los que se denominó emprendedores nacientes–, tenían experiencia migratoria en mayor medida que aquellos individuos que no resultaban emprendedores (D’Annunzio y Rábago, 2002; Graña, 2002).

Teniendo en cuenta la experiencia laboral de los familiares de aquellos individuos que forman parte del grupo de alumnos que posee actitud positiva hacia la creación de empresas, se detecta una elevada influencia de *roles empresariales* tanto de familiares como del grupo al que pertenecen, ya que cuentan con al menos un progenitor que posee una empresa propia o la tuvo en algún momento (65%), y/o con algún otro familiar empresario (77%) y, a su vez, un número importante cuenta con amigos empresarios (69%).

4.2. Antecedentes y expectativas laborales

La experiencia laboral es considerada significativa. Al analizar los datos ocupacionales, existe un número importante de alumnos que están trabajando (39%), y más significativo aún es el número de alumnos que habían trabajado en períodos de tiempo anteriores al momento de realización de la encuesta (78%). Tal experiencia laboral ha sido efectuada fundamentalmente en PyMEs, familiares y/o propias, aunque un 5% manifestó haberse desempeñado en el sector público.

Al consultarles a los estudiantes sobre qué les gustaría hacer al graduarse, predomina la preferencia por crear su propia empresa (45%), existiendo un menor porcentaje (24%) que desea continuar estudiando un postgrado o están quienes desean buscar trabajo o continuar trabajando en relación de dependencia en una gran empresa (19%). En tanto que buscar trabajo o continuar trabajando en relación de dependencia en una PyME (3%), y la opción de buscar trabajo o continuar trabajando en relación de dependencia en el sector público (3%), son las opciones menos preferidas por los estudiantes. En cuanto a las opciones que les permitirían ganar más dinero, consideran que lo lograrían al trabajar en una empresa propia (71% de los casos), siguiéndole la opción de trabajo en relación de dependencia en una empresa grande y privada (21%), repartiéndose por partes iguales en las opciones de trabajar en el sector público, o trabajar en una PyME u otra opción (3% cada una).

Respecto de la percepción acerca de la preparación que reciben en su formación universitaria, un grupo importante considera que la Universidad los prepara para trabajar en una empresa propia (35%), no obstante otros consideran que su carrera los prepara para trabajar en relación de dependencia en una empresa grande y privada (27%), siguiéndole en orden de designación, que los forma para trabajar en una PyME (10%) o trabajar en el sector público (7%). Hay un número considerable de alumnos que opina que la carrera que cursa lo prepara indistintamente para trabajar en cualquiera de las opciones anteriores (21%).

A los efectos de analizar la percepción sobre ciertos aspectos de la cultura empresarial, se indaga acerca del tratamiento de las noticias empresariales en los medios de comunicación, considerando adecuado el tratamiento de las mismas el 18% de individuos. Por otro lado, el 34% sostiene que la gente joven es estimulada para comenzar un nuevo negocio en forma independiente y un porcentaje elevado (67%) entiende que aquellos empresarios exitosos son admirados en la sociedad.

4.3. Otros atributos personales

Para constatar la actitud de los estudiantes hacia la creación de empresas, se les pidió que efectuaran una autovaloración con respecto a diferentes atributos o características personales respecto a las personas que lo rodean habitualmente, tales como reflexión (51%), capacidad de trabajo (45%), capacidad de asumir riesgos (37%), capacidad de negociación (36%), optimismo (34%), capacidad de aprendizaje (33%) y creatividad (31%). A los efectos de medir los mencionados atributos se utilizó una escala de Likert en la que tenían que contestar a una serie de afirmaciones las opciones: “desde”, “completamente”, “de acuerdo a”, “totalmente en desacuerdo”.

En tal sentido, la amplia mayoría (97%) de los estudiantes poseen *locus* de control interno al señalar que las posibilidades de éxito en las actividades que emprenden dependen fundamentalmente de las acciones llevadas a cabo por ellos mismos. Además, son individuos que poseen elevados niveles de autoconfianza, dado que en el 85% de los casos consideran que a medida que van logrando objetivos que se plantearon, se fijan otros más exigentes como paso siguiente y no se desaniman fácilmente ante los primeros obstáculos que puedan presentársele. Ante el desafío de una oportunidad, prefieren no desaprovecharla y arriesgarse aunque no tengan certeza de sus resultados.

Asimismo se ha mencionado en el marco referencial que las habilidades sociales permiten a los individuos desarrollar una serie de redes que facilitan o incentivan el emprendedorismo, como también desarrollar una serie de competencias personales que los posicionen positivamente. En este sentido, los alumnos objeto de estudio participan

activamente en reuniones informales con amigos (86%), participan activamente en prácticas deportivas grupales (64%) y practican *hobbys* en conjunto con otros (59%).

5. Conclusiones

A partir de investigaciones que analizan una serie de elementos que inciden en el comportamiento emprendedor, se analizaron las actitudes empresariales de estudiantes del ciclo profesional de tres carreras de corte independiente de la UNICEN.

Dado que se trata de individuos jóvenes que se encuentran en una etapa de formación de su vida profesional, se entiende que aquellos que ya han creado una empresa en una oportunidad y/o tienen un proyecto concreto para hacerlo en el corto plazo, tienen actitudes emprendedoras y son la población objeto de estudio. Pero también se consideró importante conocer la percepción de la perspectiva laboral pues de esta surge asimismo la actitud hacia la actividad emprendedora.

En términos generales se puede sostener que los estudiantes dan importancia al fenómeno analizado, particularmente, a partir de un entorno que coadyuva a emprender.

Entre los alumnos que poseen cierta inclinación hacia la creación de empresas están representados en mayor proporción quienes cursan su carrera en la Facultad de Ciencias Veterinarias, un número importante de ellos posee experiencia laboral, y son migrantes, dado que provienen de otras ciudades. Predominan aquellos que tienen un modelo a imitar (*role model*), familiar social y/o universitario.

Entre las características personales más relevantes que hacen a la diferencia del conjunto de estudiantes con vocaciones emprendedoras se encuentran el *locus* de control interno, la autoconfianza y la aversión al riesgo, ya que prefieren exponerse a distintas situaciones antes que dejar pasar una oportunidad.

Se destaca que la elección de crear una empresa o continuar en la que ya tienen, sobresale a otras posibilidades planteadas como

opción que seguirían en el momento de graduarse en su carrera de grado. Y consideran que ganarían más dinero en una empresa propia, que trabajando en una empresa privada, ya sea esta grande o PyME o trabajando en el sector público.

Por último, lo señalado permite reforzar la idea central transmitida a lo largo de los diferentes capítulos de este libro en cuanto a la importancia que la temática reviste para las instituciones universitarias, en particular para la UNICEN, y a la necesidad de continuar ejerciendo acciones que estimulen el espíritu emprendedor en el ámbito académico-científico-tecnológico para el logro de graduados y posgraduados con perfil emprendedor e intraemprendedor. Con ello se fortalecerán las capacidades para la identificación y desarrollo de oportunidades de negocios de alto valor.

6. Bibliografía

- AIZEN, I. (1991): Theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50: 179-211.
- ALDRICH, H. (2000): Learning Together, National Differences in Entrepreneurship Research, in Sexton & Landstrom (Eds.). *Handbook of Entrepreneurship*, London: Blackwell Publishers, 5-25.
- BANDURA, A. (1977): Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84: 191-215.
- BANDURA, A. (1997): *Self-efficacy in changing societies*. New York, Cambridge University Press.
- BELLU, R.R. (1993): Task role motivation and attributional style as predictors of entrepreneurial performance: Female Sample findings. *Entrepreneurship and Regional Development*, 5: 331-344.
- BIRD, B. (1988): Implementing entrepreneurial ideas: The case for intentions. *Academy of Management Review*, 13: 442-454.
- BIRD, B. (1995): Towards a theory of entrepreneurial competency. *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, 2: 51-72.
- BIRD, B. y JELINEK, M. (1988): The operation of entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 13: 21-29.
- BROCKHAUS, R. (1982): The psychology of the entrepreneur. En C. Kent, D. Sexton y K. Vesper (Eds.), *Encyclopedia of entrepreneurship*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 39-71.
- BURNS, R. (1979): *The self concept. Theory, measurement, development and behavior*. New York: Logman.
- CARSrud, A.L.; KRUEGER, N.F.JR. Y REILLY, M.D. (2000): Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing* 15. Pp 411-432.
- CHEN, C.C.; GREENE, P. G. Y CRICK, A. (1998): Does Self Efficacy Distinguish Entrepreneurs from Managers? *Journal of Business Venturing*, 13 (40), 295-316.

- D'ANNUNZIO, C. y RÁBAGO, P. (2002): Génesis empresarial: Factores que inciden en la puesta en marcha y desarrollo inicial de los negocios. *VII Reunión Anual de la Red PyME MERCOSUR*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Septiembre.
- DAVIDSSON, P. (1995): Culture, structure and regional levels of entrepreneurship. *Entrepreneurship and Regional Development*, 7: 41-52.
- DAVIDSSON, P. y HONIG, B. (2003): The role of social and human capital among nascent entrepreneurs. *Journal of Business Venturing*, 18: 301-331.
- DAVIDSSON, P. (2005): *Determinants of entrepreneurial intentions*. Jonkoping International Business School (JIBS), Sweden.
- GIBB, A. y RITCHIE, J. (1982): Understanding the process of starting small business. *European Small Business Journal*, 1: 26-45.
- GIBB, A. (2002): In pursuit of a new enterprise and entrepreneurship paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combination of knowledge. *International Journal of Management Reviews*, 4: 233- 269.
- GIBB A. (1987): Enterprise Culture — Its Meaning and Implications for Education and Training. *Journal of European Industrial Training*, Vol. 11 Iss: 2, pp.2 – 38
- GRAÑA F. (2002): Creación de Empresas. Factores asociados al éxito emprendedor en cinco ciudades argentinas. Editorial Martín.
- HAYNES, P. (2003): Differences among entrepreneurs. “Are you experienced?” may be the wrong question. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, vol. 9.
- KANTIS, H.; MASAHIKO, I. y MASAHIKO, K. (2002): *Empresarialidad en economías emergentes: Creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y el Este de Asia*, Banco Interamericano de Desarrollo. Washington.
- KANTIS, H.; ANGELELLI, P. y MOORIKOENIG, V. (2004): *Desarrollo emprendedor: América Latina y la experiencia internacional*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo y Fundes Internacional.
- KATZ, J., Y GARTNER, W. (1988): Properties of emerging organizations. *Academy of Management Review* 13:429–441.
- KRUEGER JR., N. (1993): The impact of prior entrepreneurial exposure on perceptions of new venture feasibility and desirability. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 18: 5-21.
- KRUEGER JR., N. y BRAZEAL, D. (1994): Entrepreneurial potential and potential Entrepreneurs. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 18: 91-104.
- KRUEGER JR., N. y CARSRUD, A. (1993): Entrepreneurial intentions: Applying the theory of planned behavior. *Entrepreneurship & Regional Development*, 5: 315-330.
- KRUEGER, N.; REILLY, M. y CARSRUD, A. (2000): Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing* 15: 411-432.
- LAU, T., CHAN, K., y MAN, T. (1999): Entrepreneurial and managerial competencies: Small business owner-managers in Hong Kong. Hong Kong management and labour: Change and continuity. En *Advances in Asia Pacific Business*, 9. London: Routledge.
- LISERAS, N., REARTEA, y GRAÑA F. (2004): *Vocación emprendedora en alumnos universitarios. IV Jornadas de Difusión de la Investigación en Economía*, UNMdP.

- McCLELLAND, D. (1961). *The achieving society*. MacMillan, New York.
- NUENO, P. (1994): *Emprendiendo: el arte de crear empresas y sus artistas*, Bilbao. Ediciones Deusto. S.A.
- REARTE, A., BALTAR, F. y LISERAS, N. (2000): Diferencias espaciales en la gestación de ideas empresariales en Argentina. *VI Reunión Anual de la Red PyMEs MERCOSUR*, Fortaleza, Brasil.
- REARTE, A.; LISERAS, N.; GRAÑA, F. y BALTAR, F. (2006): Dónde adquieren sus competencias y qué tipo de empresas crean los graduados universitarios. *XI Reunión Anual de la Red PyMEs MERCOSUR*, Tandil, Argentina. Septiembre.
- ROBINSON, P. , STIMPSON, D. , HUEFNER, J. y HUNT, H. (1991): An attitude approach to the prediction of entrepreneurship, *Entrepreneurship: Theory & Practice*, 15: 13-31.
- RONSTADT, R. (1984): *Entrepreneurship: text, cases and mites*, Dover, MA: Lord Publishing, 27-28.
- ROTTER, JULIAN.B. (1966): Generalized expectations for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied* 80 (1): 1-27.
- SHAPERO, A. (1982): Social dimensions of entrepreneurship. En C. Kent, D. Sexton and K. Vesper (Eds.): *The encyclopedia of entrepreneurship*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 72-90.
- SHAPERO, A. (1975): Entrepreneurship and economic development, *Project ISSSED, The Centet for Venture Management*, Wiscosin, Summer.
- VARELA, R. (2001): *Innovación empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas*. Pearson Educación, Colombia, 2da Edición.
- VESPER, K. (1980): *New venture strategies*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- VOLERY, T.; DOSS, T.; Y MAZZROLL, V. (1997): Triggers and barriers affecting entrepreneurial intentionality: The case of western australian nascent entrepreneurs. 42 ICBS Word Conference, Journal of Best Paper. June. San Francisco.

Acerca de los autores

ALEJANDRO BRICKER

Es **Master en Administración de Negocios (MBA)** y Licenciado en Administración de la UNICEN. También se graduó como **Master en Ingeniería de la Innovación** de la *Università di Bologna* (UniBo). Se desempeña como auxiliar docente en el Área de Teoría de la Organización e integra el Centro de Estudios en Administración (CEA) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, en carácter de becario doctoral del CONICET.

MARIA ISABEL CAMIO

Es **Master en Administración de Negocios (MBA)** y **Master en Comercialización**, Licenciada en Administración y Contadora Pública de la UNICEN. Cursa estudios del Doctorado en Administración en la Universidad Nacional de Rosario (tesis en proceso de elaboración). Es profesora adjunta del Área de Teoría de la Organización e investigadora del Centro de Estudios en Administración (CEA) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, en donde también se desempeña como profesora de la Maestría en Administración de Negocios (MBA). Ha realizado diversas publicaciones en revistas nacionales e internacionales. Es consultora en Dirección y Gestión Estratégica de Negocios.

MARIELA CARATTOLI

Es **Master en Economía y Desarrollo Industrial con mención en PyMEs** de la Universidad Nacional de General Sarmiento y Licenciada en Administración de la UNICEN. Se desempeña como auxiliar docente del Área de Teoría de la Organización de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Es investigadora del Centro de Estudios en Administración (CEA) y auxiliar docente de la Diplomatura en Gestión de Negocios Tecnológicos de la UNICEN. Ha realizado diversas publicaciones en revistas nacionales e internacionales en la especialidad.

GUILLERMO E. DABÓS

Es **Ph.D. in Groups, Organizational Effectiveness and Technology** de la *Carnegie Mellon University*, USA, donde también obtuvo su *M.Sc. in Public Policy and Management*. Previamente se graduó como MBA, Licenciado en Administración y Contador Público en la UNICEN. Es Director Académico de la Maestría en Administración de Negocios (categorizada “A” por la CONEAU) y profesor del Departamento de Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Es Co-director de la Maestría en Estudios Organizacionales de la Universidad de San Andrés, en donde también se desempeña como profesor invitado en los Postgrados de Negocios y en el Centro de Educación Empresaria. Sus investigaciones se concentran en el estudio de las relaciones de empleo y de las redes sociales en organizaciones intensivas en conocimiento.

CLAUDIA D’ANNUNZIO

Es **Master en Administración de Negocios (MBA)** y Contadora Pública de la UNICEN. Efectuó estudios con nivel de Especialización en Administración de Empresas en la *Università Luigi Bocconi* de Milán, Italia. Es profesora titular del Área de Teoría de la Organización y del MBA de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN y coordinadora de Programas de Formación de Emprendedores a nivel de la Universidad y del Municipio de Tandil. En el campo científico, se desempeña como Directora del Centro de Estudios en Administración (CEA) y es asesora en Comisiones Científicas y Tecnológicas. Sus investigaciones se concentran en las temáticas de entrepreneurship, PyMEs y desarrollo local, áreas de especialización en las que ha realizado numerosas publicaciones en libros y revistas científicas de carácter nacional e internacional.

ANDREA L. GONZÁLEZ

Es **Master en Estudios Organizacionales** de la Universidad de San Andrés y actualmente está realizando su Doctorado en el Instituto de Desarrollo Económico y Social. Previamente se graduó como Contadora Pública y Licenciada en Administración de Empresas en la Universidad Católica Argentina en donde también cursó estudios de postgrado en

Recursos Humanos y el Profesorado Superior en Ciencias Económicas. Se desempeña como asistente de investigación y docencia en el Departamento Académico de Administración de la Universidad de San Andrés, en donde también participa como docente en seminarios de los Postgrados de Negocios. Sus investigaciones se centran en temas de comercio internacional y desarrollo económico, particularmente en el análisis de los determinantes del desempeño exportador a nivel de firma y sector de actividad.

PATRICIA LAURA RÁBAGO

Es **Master en Comercialización** de la UNICEN y **Master en Desarrollo Económico** en América Latina de la Universidad Internacional de Andalucía (España) y Licenciada en Administración de la UNICEN. Es profesora adjunta del Departamento de Economía, integrante del Centro de Estudios en Administración (CEA) y facilitadora del Programa Emprendedor de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Ha realizado diversas publicaciones en revistas nacionales e internacionales en la especialidad.

ALFREDO RÉBORI

Es **Doctor en Ciencias Económicas**, Contador Público, Licenciado en Administración de la UNICEN. Es profesor titular del Área de Teoría de la Organización de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, y actualmente su Decano. Es integrante del Centro de Estudios en Administración (CEA) y se desempeña como Profesor del Master en Administración de Negocios de la UNICEN, de la Universidad Nacional del Sur y de la Universidad Católica Argentina. Ha realizado diversas publicaciones en revistas nacionales e internacionales en la especialidad. Es coautor del libro “Administración: Aprender y Actuar: Management Sistemico para PyMEs”, Editorial Granica, 2009.

FABIANA B. RIBAS

Es **Master en Administración de Negocios (MBA)** y Contadora Pública de la UNICEN. Es profesora adjunta del Área de Teoría Contable de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, en donde actualmente

se desempeña como Subsecretaria Académica. Es integrante del Centro de Estudios en Administración (CEA). Ha realizado diversas publicaciones en eventos nacionales e internacionales en la especialidad.

ANDREA G. RIVERO

Es **Master in Public Management** de la *Carnegie Mellon University, USA*. Previamente se graduó como MBA y Licenciada en Administración en la UNICEN. Es profesora de Recursos Humanos en el Departamento de Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Es investigadora del Centro de Estudios en Administración (CEA) e integra la planta estable de profesores de la Maestría en Administración de Negocios de la UNICEN. Ha realizado diversas publicaciones en revistas nacionales e internacionales en el campo del management y los estudios organizacionales. Sus temas de investigación comprenden el estudio de las trayectorias de carrera de trabajadores altamente capacitados y el análisis de la relación empleado-organización en el marco de la nueva economía del conocimiento.

MARÍA DEL CARMEN ROMERO

Es **Master en Estadística Aplicada** de la Universidad Nacional de Córdoba e Ingeniera de Sistemas de la UNICEN. Se desempeña como jefe de trabajos prácticos en el Área de Métodos Cuantitativos de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Es integrante del Centro de Estudios en Administración (CEA) y del Instituto de Economía (IE) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN. Ha dictado seminarios de Estadística Aplicada en nivel de postgrado en la Universidad Tecnológica Nacional. Ha realizado diversas publicaciones en revistas nacionales e internacionales en el área de Estadística Aplicada y participado en diferentes grupos de investigación.

PAMELA A. SUZANNE

Es **Ph.D. Candidate in Employment Research** de *University of Warwick, UK*. Previamente se graduó como Magister en Estudios Organizacionales y Licenciada en Administración de Empresas en la Universidad de San Andrés. Es *lecturer* en el Departamento Académico de Administra-

ción de la Universidad de San Andrés, desempeñándose en las materias de Gestión de Recursos Humanos, Desarrollo Profesional y Transiciones de Carrera en grado y postgrado. Es autora del libro “Intrapreneurship: Cómo desarrollar el comportamiento emprendedor en la empresa” y de artículos en revistas nacionales e internacionales. Sus investigaciones se concentran en el estudio de las trayectorias de carrera profesional, con foco en las transiciones, adaptación al cambio y redes sociales.