



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento

MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y DESARROLLO INDUSTRIAL
ESPECIALIZACIÓN EN PYMES

***LA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD – EMPRESA
EN OLAVARRÍA: Análisis de los factores claves y
recomendaciones para su promoción y desarrollo.***

Autor: *Ing. Franco Javier Chiodi*

Director: *MBA Claudia D'Annunzio*

MARZO DE 2005

AGRADECIMIENTOS

Es mi deseo expresar un profundo agradecimiento a Claudia, por su tiempo y dedicación para la dirección de este trabajo de tesis, como también por su calidez humana.

También deseo agradecer a la Facultad de Ingeniería, UNCPBA, que ha apoyado la realización de la Maestría, y en la que actualmente desempeño mi labor profesional como docente e investigador.

Otros importantes partícipes de este trabajo son los maravillosos amigos y compañeros de la maestría, con quienes hemos compartido muy buenos momentos.

Agradezco a mis compañeras de trabajo, Silvia y Diana, quienes han acompañado este largo proceso, que está culminado con este trabajo de tesis.

Finalmente agradezco a mi familia, y profundamente a Eliana, por su infinito amor y su incondicionalidad para acompañar mis proyectos profesionales, y especialmente aquellos personales.

INDICE

Introducción	1
I. Marco conceptual	5
<i>I.1. Innovación y modelos de innovación: conceptos y perspectivas.</i>	
<i>I.2. Sistemas de innovación.</i>	
<i>I.3. Relación Universidad – Empresa .</i>	
II. Descripción del territorio y los sectores involucrados.....	35
<i>II.1. Características socioeconómicas del territorio de estudio.</i>	
<i>II.2. Características institucionales de la Facultad de Ingeniería, UNCPBA.</i>	
III. Metodología y características de las muestras	44
<i>III.1. Muestras y características de las encuestas.</i>	
<i>III.2. Características del cuerpo docente universitario.</i>	
<i>III.3. Características de las pymis locales.</i>	
IV. Resultados sobre la Vinculación Universidad-Empresa	52
<i>IV.1. Condiciones básicas para la relación Universidad – Empresa.</i>	
<i>IV.2. Vinculación Universidad – Empresa desde la visión docente.</i>	
<i>IV.3. Vinculación Universidad – Empresa desde la visión empresarial.</i>	
<i>IV.4. Vinculación Universidad – Empresa.</i>	
V. Reflexiones finales	63
Bibliografía consultada	67
Anexo.....	70

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han producido una serie de cambios políticos, sociales, culturales y económicos que han influido en las condiciones en las que las organizaciones desarrollan sus actividades. Estos cambios provocan la necesidad de que dichas instituciones se adapten a las exigencias del nuevo entorno en el que se desempeñan.

En particular el surgimiento de nuevos paradigmas tecnológicos, cambios productivos e innovaciones organizacionales está redefiniendo el contexto de actuación y el proceso de competencia de las firmas y los agentes económicos.

De tal modo, no sólo **factores microeconómicos** inciden en el desempeño competitivo de las empresas. Los **factores macroeconómicos**, junto con **elementos mesoeconómicos** (las organizaciones e instituciones que constituyen el entorno más cercano a las firmas) también tienen importante influencia (Ferraro y Costamagna, 2002)¹.

Ello refleja la importancia del entorno, el ambiente institucional de apoyo a la producción y su relevancia en el desarrollo de capacidades competitivas. El territorio adquiere vida propia, dejando su rol pasivo de contención para constituirse en un nuevo actor (Boscherini y Poma, 2000)². En él, se encuentra el conjunto de relaciones sociales, productivas y económicas que se han establecido teniendo como base la cultura y otros rasgos propios de la localidad o región.

Dentro de esta concepción amplia del territorio cobran importancia las **instituciones** – tanto las públicas como las privadas, las del sector educativo, las del sector tecnológico, las organizaciones gremiales, etc.-, así como las modalidades a través de las cuales éstas se vinculan y el entramado de relaciones que constituyen. La densidad de estos vínculos y la existencia de un entramado institucional articulado, con proyectos conjuntos, trabajo en redes, etc., juegan un rol central en el aumento de las oportunidades que tienen las empresas para enfrentar las dificultades que se les presentan, mejorando de esta forma sus capacidades y competencias para resolver problemas y para definir estrategias frente a los grandes desafíos que impone la dinámica económica actual.

¹ Ferraro C., Costamagna P., 2002, “Competitividad territorial e instituciones de apoyo a la producción en Mar del Plata”, CEPAL, oficina Buenos Aires.

² Boscherini F., Poma L., 2000, “Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global”, Editorial Miño y Dávila, Argentina.

Por lo tanto, el **ambiente local** se constituye por **un conjunto de instituciones (públicas y privadas) y agentes locales, y sus interrelaciones**, que puede dar lugar a procesos de eficiencia colectiva definidos como las ventajas competitivas derivadas de economías externas y de la acción conjunta de los agentes. Yoguel y López (2000)³ sostienen que estos ambientes, cuando presentan un comportamiento sinérgico y articulado, provocan numerosos efectos positivos, como la disminución de la incertidumbre, la potenciación de los procesos de aprendizaje, una mayor contribución al proceso de difusión de conocimiento (tácito y codificado), entre otros.

El logro de resultados depende del **desarrollo de mecanismos apropiados de intercambio e interacción entre diferentes instituciones** que sean representativas y con contacto efectivo con los múltiples actores del sistema. De esta forma, se construye en estos entornos un “capital social” a partir de la compleja red de vinculaciones entre los distintos agentes que derivan en el desarrollo de confianza mutua. Boscherini, López y Yoguel (1999)⁴ señalan que, en Argentina, el ambiente local posee una influencia aprovechada parcialmente sobre el proceso de formación de competencias de las empresas.

Dentro de la estructura institucional, la Universidad juega un papel sumamente importante. Históricamente sus funciones han estado orientadas principalmente a la docencia (transmisión de conocimiento) y a la investigación básica (generación de conocimiento). Su patrón de comportamiento ha experimentado cambios que la han llevado a asumir una nueva actividad: la transferencia de conocimiento desde el medio académico hacia el entorno socioeconómico. Las razones que la han hecho vincularse de manera más estrecha con las necesidades sociales son por un lado, mayores requerimientos de generar resultados socialmente útiles y por otro, la generación de recursos externos a partir de una mayor financiación empresarial de la investigación aplicada.

Desde el enfoque de los estudios de los **sistemas de innovación** (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997)⁵, se considera que la adecuada difusión de conocimiento entre todos los elementos que conforman el sistema es tan importante como su generación. Esta perspectiva evolucionista ha conducido al análisis de las modalidades

³ 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 industrial de Rafaela”, Apuntes Curso de Posgrado ‘Desarrollo Local en áreas metropolitanas’, Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento.

⁴ Boscherini F., López M. y Yoguel G., 1999, “El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación”, Documento de Trabajo Nro.10, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.

⁵ Lundvall, B. A. (ed), 1992, “National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning”, Londres, Printer Publisher; Nelson R. R. (ed), 1993, “National Innovation Systems”, Oxford University Press, Oxford; Edquist C. (ed), 1997, “Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations”, Printer Publisher, Londres.

de producción de la relación universidad - empresa y la naturaleza de las interrelaciones que tiene lugar.

En concordancia con lo expuesto, el presente trabajo, de carácter exploratorio, se plantea como **objetivo general** analizar la vinculación de una Institución Universitaria (la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, situada en la ciudad de Olavarría)⁶ con el entramado productivo local, específicamente las pequeñas y medianas empresas industriales, buscando realizar un aporte a la gestión universitaria a partir del mencionado diagnóstico.

El conocimiento de las características de los actores, las razones que impulsan u obstaculizan la interacción, las actividades relevantes, y los factores que son necesarios para la vinculación se plantean como **objetivos específicos** de modo de orientar la formulación de políticas tendientes a impulsar una mayor vinculación y a actuar sobre las variables centrales de la temática.

Para alcanzar los mencionados objetivos, se identifican y describen las características principales de los actores involucrados (académicos y empresarios), y el contexto territorial que los abarca. A continuación, se identifican, describen y analizan las perspectivas académica y empresarial respecto a la vinculación UE⁷, específicamente sobre grado, motivos y tipos de actividades de vinculación actuales y potenciales. Por otra parte, se analizan las características de la gestión universitaria de vinculación, para efectuar recomendaciones tendientes a realizar un aporte a la gestión científico - tecnológica, que permitan superar la relación entre ambos sectores

En función de los objetivos, y bajo el marco conceptual del sistema local de innovación, la **hipótesis de trabajo** planteada considera que: *“La vinculación entre la Facultad de Ingeniería (UNCPBA) y las pymis locales requiere la existencia de ‘intermediarios’ que faciliten la comunicación entre ambos.”*

El contenido del presente trabajo de investigación se encuentra dividido en **cinco apartados**, donde en la primera parte del estudio se presenta el marco conceptual de referencia, especificando los elementos conceptuales que guían la investigación. Se introduce una breve descripción acerca de los conceptos de innovación, modelos y sistemas de innovación y territorio, así como algunas características generales de la vinculación entre las empresas y el sector universitario.

⁶ El trabajo se acota al partido de Olavarría por razones de disponibilidad de recursos. La metodología empleada puede fácilmente replicarse en otras localidades, partidos o regiones geográficas.

⁷ UE significa Universidad – Empresa.

En la parte dos, se realiza una descripción general del partido de Olavarría. En el mismo, se exponen los rasgos principales del conjunto de empresas del partido, especialmente las pequeñas y medianas industrias. Paralelamente, se describe la Facultad de Ingeniería a nivel institucional, su infraestructura física y de recursos humanos.

A continuación, en la tercera parte, se describe la metodología utilizada para el análisis de la vinculación UE sobre la base del marco analítico y los objetivos del trabajo en el presente proyecto. La recolección de información consta por un lado de una encuesta al personal docente e investigador de esta casa de altos estudios, junto con un análisis análogo para el sector empresarial.

Un análisis pormenorizado de los resultados obtenidos a partir de trabajo analítico del sector universitario y del complejo productivo se presenta en la parte cuatro. Por último, se presentan las reflexiones finales y una serie de recomendaciones a la gestión de la vinculación universitaria que permitan potenciar la relación entre este sector y el medio empresarial.

I. MARCO CONCEPTUAL

Introducción

Analizar la vinculación Universidad – Empresa desde la perspectiva de los Sistemas de Innovación requiere, en primer lugar, formular una breve descripción introductoria sobre la innovación, sus modelos, así como también sobre los mencionados sistemas. En segundo lugar, se exponen diferentes rasgos típicos de la vinculación Universidad-Empresa, junto con los tipos de mecanismos de cooperación.

I.1. Innovación y modelos de innovación: Conceptos y perspectivas

Según J. Schumpeter (1934)⁸, la innovación se define como un nuevo producto, nuevo proceso de producción o nueva forma organizacional. Así, la innovación debe ser útil prácticamente y viable comercialmente, siendo lo más importante que necesita ser aceptada socialmente. Por su parte, Edquist (1997)⁹ manifiesta que las innovaciones son nuevas creaciones de significancia económica que poseen una naturaleza muy compleja. Estos procesos se relacionan con la emergencia y difusión de elementos de conocimiento, como también el traslado de estos elementos a nuevos productos y procesos de producción.

Dichos autores sostienen que la función primaria de la innovación es el incremento de la producción, la creación de empleo y el cambio del comportamiento de mercado que resulta en un crecimiento económico más rápido (Schlapfer et. al., 2001)¹⁰.

Otra definición más amplia de la innovación, brindada por Mytelka (1999)¹¹, consiste en *“el proceso por el cual las empresas obtienen habilidad e implementan el diseño y producción de bienes y servicios que son nuevos para ellos, independientemente de que sean novedad para sus competidores – domésticos o extranjeros”*. De acuerdo a lo mencionado, el significado de la innovación puede extenderse para cubrir las mejoras continuas en diseño y calidad de producto, cambios en la organización y en las rutinas gerenciales, creatividad en marketing y modificaciones en los procesos productivos que disminuyan los costos, incrementen la eficiencia y aseguren la sustentabilidad ambiental.

Con el objetivo de medir los procesos innovativos, el Manual de Bogotá, basado en los Manuales de Oslo y Frascati (Jaramillo et. al., 2000)¹², presenta nuevos conceptos

⁸ Schumpeter J, 1934, “The theory of Economic Development”, Harvard, New York.

⁹ Edquist C. (ed), 1997, “Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations”, Printer Publisher, Londres.

¹⁰ Schlapfer A. y Marinova D., 2001, “Local Innovation Systems: Nature, Importance and Role”, Murdoch University, Australia.

¹¹ Mytelka, L. (UNCTAD), 1999, “Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy”, Workshop sobre Políticas para Fortalecer el Sistema Nacional de Innovación: La experiencia internacional y el camino emprendido por la Argentina, Buenos Aires.

¹² Jaramillo H., Lugones G., Salazar M., 2000, “Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá”, Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, www.riicyt.org.

sobre la innovación, o nuevas aplicaciones de conceptos preexistentes, cuyas definiciones se presentan a continuación:

a) Innovación

a.1) Innovación Tecnológica en Productos y Procesos

Las innovaciones en tecnología de productos y procesos (TPP) comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos. Se considera que una innovación TPP ha sido implementada si se la introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso).

Un producto tecnológicamente nuevo es un producto cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores. Tales innovaciones pueden incluir tecnologías radicalmente nuevas, pueden basarse en combinar tecnologías existentes dándoles nuevos usos o bien pueden derivar del uso de un conocimiento nuevo. Un producto tecnológicamente mejorado es un producto existente cuyo desempeño ha sido mejorado o perfeccionado en gran medida. Se puede mejorar un producto simple (es decir, lograr un mejor desempeño o un costo menor) mediante el uso de componentes o materiales de mayor rendimiento. A un producto complejo, que consta de una cantidad de subsistemas técnicos integrados, se lo puede mejorar mediante cambios parciales en uno de los subsistemas.

Se entiende por innovación en tecnología de procesos la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados en gran medida. Estos métodos pueden implicar cambios en equipos, u organización de la producción, o una combinación de ambos cambios, o bien provenir del uso de conocimientos nuevos. El objetivo de los métodos puede ser producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

a.2) Innovación organizacional

Cambios en formas de organización y gestión del establecimiento; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.

a.3) Innovación en comercialización

Comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje.

b) Actividades de Innovación

Incluye todas aquellas acciones llevadas a cabo por la empresa tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de

nuevos conocimientos. El producto de estas acciones tiene como resultado un cambio técnico en la empresa, sin que ésta sea necesariamente una innovación tecnológica en el sentido estricto, lo cual se debe reflejar en el desempeño de la empresa.

b.1) Investigación y Desarrollo

Comprende el trabajo creativo emprendido sistemáticamente para incrementar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para concebir nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Un proyecto de I+D puede ser de investigación básica, estratégica, aplicada o de desarrollo experimental.

b.2) Esfuerzos de innovación

Incluyen diseño, adquisición de tecnología incorporada y no incorporada al capital, comercialización y capacitación. Comprende la acumulación de capital físico y, además, las formas de capital como el capital humano (incluido el gerencial) y el capital de conocimiento (incluido el informacional).

- Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción: planos y gráficos orientados a definir procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas necesarias para la introducción de innovaciones. Adquisición de edificios, o de maquinarias, herramientas y equipos –sin un mejoramiento del desempeño tecnológico- necesarios para la implementación de las innovaciones. La puesta en marcha de la producción puede incluir modificaciones en el producto o el proceso, una recapacitación del personal en nuevas técnicas o en el uso de máquinas nuevas, y toda producción de prueba no incluida ya en la I+D.
- Adquisición de tecnología incorporada al capital: adquisición de maquinaria y equipos con desempeño tecnológico mejorado (incluso software integrado) vinculados con las innovaciones implementadas por la empresa.
- Adquisición de tecnología no incorporada al capital: patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones TPP, además de la adquisición de paquetes de software.
- Modernización organizacional: se refiere a los esfuerzos conducentes a la introducción de cambios en la organización del proceso productivo tendientes a reducir tiempos muertos, desechos, tiempos de proceso u otros similares, todo ello con la línea de producción existente. Esto implica modificaciones en el dibujo o diseño de la línea de producción (con las mismas máquinas y equipos existentes), mejoras en la organización física de la planta, desverticalización del proceso productivo (outsourcing), métodos Justo a Tiempo (JIT), círculos de calidad, entre otros.
- Comercialización: actividades relacionadas con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. Entre ellas se incluyen la investigación preliminar de mercado y la publicidad de lanzamiento. Comprende, asimismo, las actividades tendientes a mejorar las posibilidades de penetración en segmentos específicos del mercado mediante cambios en la presentación o en los métodos de entrega del producto.
- Capacitación: comprende la capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo del establecimiento. Estas tecnologías pueden ser blandas (gestión

y administración) o duras (tecnología de procesos productivos), que involucran un grado de complejidad significativo –no evidente- que requiere de un personal capacitador altamente especializado.

En cuanto a los **modelos de innovación**, el primero de ellos corresponde a uno de tipo lineal, que abarca desde la investigación básica hasta la implementación del nuevo producto o proceso. En la Fig. 1 se muestra el modelo secuencial, en el que una serie de etapas de actividades bien definidas produce un tipo específico de output: investigación básica conduce a incrementar el conocimiento científico; este conocimiento junto con la información tecnológica existente forma la base en que la investigación aplicada es conducida, llevando a inventos; algunos de estas invenciones son luego seleccionadas para el desarrollo, una actividad cuyo output es información; en algún punto, suficiente información ha sido recolectada para guiar hacia una decisión de comercializar la idea, produciendo una innovación. La utilización de la innovación es acompañada con el proceso de aprendizaje. Simultáneamente, potenciales adoptantes de la innovación están recolectando información acerca de ella, y su etapa de difusión comienza produciendo efectos económicos extendidos en mayor o menor medida.

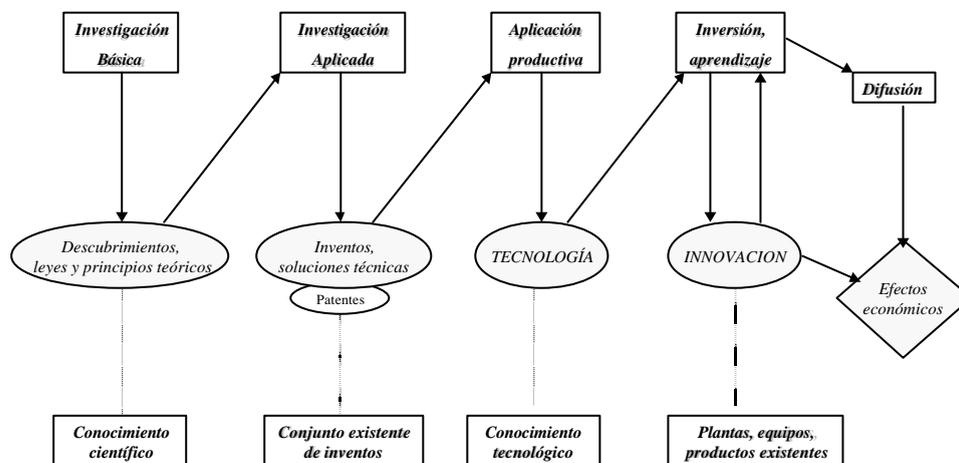


Figura 1: Modelo de Etapas del Cambio Tecnológico.
Fuente: Rosseger G., 1987.⁶

Aunque el modelo provee un marco para el estudio de la actividad innovadora, tiene algunas deficiencias: i) los límites empíricos de cada etapa son difusos como en todos los modelos de etapas de procesos sociales, ii) el modelo es esencialmente unidireccional, no tomando en cuenta los mecanismos de retro-alimentación; y iii) el modelo es útil sólo

para la descripción y análisis de innovaciones “grandes” y altamente visibles (Rosseger, 1987)¹³.

El modelo lineal de innovación ha sido progresivamente abandonado como representación del proceso innovativo. En realidad, la innovación “no es un simple acto bien definido sino una serie de actos relacionados íntimamente al proceso inventivo. Una innovación adquiere significancia económica sólo a través de un extenso proceso de re-diseño, modificación y miles de pequeñas mejoras” (Rosenberg, 1976)¹⁴.

Por ello, está siendo ampliamente reconocido el hecho que las innovaciones no se producen como un evento aislado, sino que ocurren a través de la interacción de un número de instituciones y actores durante los procesos de innovación y difusión. Las firmas interactúan con otras organizaciones, como otras empresas, universidades, institutos de investigación, entidades bancarias, colegios, departamentos gubernamentales, entre otras. Como resultado, el concepto de sistema de innovación es desarrollado en el siguiente apartado.

I.2. Sistemas de innovación

Un sistema es “*todo lo que no es caos*” (Lundvall, 1992)¹⁵. Lundvall describe un sistema como constituido por un número de elementos y por las relaciones entre estos elementos. A continuación explica que “*un sistema de innovación está formado por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil*”. Una definición estrecha de un sistema de innovación incluye organizaciones e instituciones involucradas en la búsqueda y exploración de conocimiento y tecnología mientras que un concepto más amplio cubre todas las partes de una estructura económica y el entramado institucional que afecta el aprendizaje dentro de la sociedad.

Por otro lado, Nelson (1993)¹⁶, interpreta al concepto **sistema de innovación** como un conjunto de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovativo de las firmas. Sostiene que un sistema de innovación no es el resultado de un diseño predeterminado, sino que *el sistema es un conjunto de actores institucionales que desempeñan su mayor papel en influenciar la performance innovativa, diferenciándose entre sistemas de innovación supranacionales, nacionales y regionales/locales* (Edquist,

¹³ Rosseger G., 1987, “The economics of production and innovation. An industrial perspective”, Pergamon Press.

¹⁴ Rosenberg N., 1976, “Perspectives on Technology”, Cambridge University Press, Londres.

¹⁵ Lundvall, B. A. (ed), 1992, National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning, Londres, Printer Publisher.

¹⁶ Nelson R. R. (ed), 1993, “National Innovation Systems”, Oxford University Press, Oxford.

1997)¹⁷, lo que refleja la importancia de la relación entre innovación y territorio. Este vínculo ha conducido a la investigación de aspectos vinculados a la localización de la actividad innovativa (Feldman, 1994)¹⁸.

Este nuevo marco conceptual entiende a la innovación como un proceso interactivo en el que empresas que interactúan entre ellas, sustentadas por instituciones y organizaciones como asociaciones empresariales, institutos de I+D e innovación, organismos de normalización y estandarización, universidades y centros de entrenamiento, servicios de acceso y análisis de información, la banca y otros mecanismos de financiamiento juegan un rol fundamental en la aparición de nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas organizacionales de uso económico.

Por lo tanto, un **sistema nacional de innovación (SNI)** abarca **elementos y relaciones** que *interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil*, ya sea localizado o instalado dentro de las fronteras de una nación. La focalización en un sistema nacional de innovación está fundamentada en el hecho que las economías nacionales difieren, considerando la estructura del sistema productivo y en el esquema institucional general. Particularmente, existen diferencias básicas en la experiencia histórica, lenguaje y cultura, que estarán reflejadas en la idiosincrasia nacional, en la organización interna de las empresas, en las relaciones interfirmas, en el rol del sector público, en el sector financiero, las organizaciones de I+D (Lundvall, 1992)¹⁹. Los actores institucionales más destacados de este sistema son las instituciones gubernamentales, los laboratorios de investigación industrial, como también los laboratorios públicos y las universidades.

De todas maneras, otra visión señala que estas instituciones conforman sólo una parte de un sistema de innovación (Nelson, 1993)²⁰. El sistema nacional de innovación necesita ser ubicado dentro del contexto socio-económico que abarca.

En teoría, los sistemas nacionales de innovación nacen para asistir en el desarrollo de una nación mediante la transformación de avances científicos y tecnológicos al uso económico. Sin embargo, los sistemas nacionales pueden ser propensos a pasar por alto necesidades económicas específicas, como también consideraciones sociales y culturales de diferentes regiones dentro de una nación.

¹⁷ Edquist C., 1997, "Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations", Printer Publisher, Londres.

¹⁸ Feldman M.P., 1994, The Geography of Innovation, Dorrecht, Kluwer Academic Publishers.

¹⁹ Lundvall B.A., 1992, "National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning", Printer Publisher, Londres.

²⁰ Nelson R. R. (ed), 1993, "National Innovation Systems", Oxford University Press, Oxford.

Por ello, surge el concepto **sistema local de innovación**, que se refiere a la ubicación geográfica específica junto con las características culturales específicas en donde este sistema está situado. Un sistema local de innovación posee similares características a un sistema nacional de innovación, dado que facilita la transformación de los avances científicos y tecnológicos al uso económico (Roessner, J.D., 1988)²¹.

Estos sistemas locales tienden a ser dirigidos por la propia comunidad. A diferencia del sistema nacional, que es diseñado por y para una nación específica, y los sistemas supranacionales – que resultan de acuerdos entre naciones – **los sistemas locales de innovación tienden a emerger porque son necesarios para una región específica dentro de un país.**

La principal ventaja de los sistemas nacionales o supra-nacionales de innovación frente a los locales se encuentra en que los últimos –debido a su tamaño – no están capacitados para competir frente a los primeros por financiación. Además, los sistemas nacionales de innovación están generalmente mejor organizados y estructurados para atraer financiamiento para I+D como también para la implementación de innovaciones tecnológicas. Respecto de los sistemas nacionales, los sistemas locales de innovación tienden a estar más comprometidos con las demandas locales, principalmente por estar dirigidos por miembros de la propia comunidad. Estos sistemas poseen una mayor comprensión de la sociedad local, así como su conocimiento específico, necesidades y deseos. Por ello, están en una posición más favorable para proveer la tecnología más apropiada.

Otra cuestión a resaltar sobre un sistema de innovación es que, para asegurar el éxito, la transferencia de tecnología debe ser compatible con las fuentes locales de conocimiento. Sin la infraestructura tecnológica instalada, adecuada a las condiciones locales, la capacidad para innovar estará reducida y como resultado, los riesgos y costos de la innovación serán mucho mayores.

Mientras que los sistemas nacionales responden a políticas públicas, los sistemas locales de innovación son sistemas más ‘localizados’ específicamente, que evolucionan desde un requerimiento específico de la sociedad local, y es altamente probable que tomen consideraciones locales en cuenta. En ellos, la participación comunal es un aspecto fundamental. El involucramiento en la implementación, la transferencia o el desarrollo local de tecnología es un elemento sumamente significativo en el proceso. Aun en caso de fracaso, la comunidad habrá atravesado un proceso activo de aprendizaje.

²¹ Roessner, J.D. (ed), 1988, “Government Innovation Policy: Design, Implementation, Evaluation” , Londres, MacMillan Press.

Por lo tanto, *la teoría indica que para que un sistema de innovación sea efectivo, necesita ser establecida una relación entre gobierno, academia, industria y sociedad.* La política gubernamental que estimule la innovación es necesaria para que los sistemas de innovación funcionen. La innovación tecnológica prosperará con investigación científica. La industria proveerá la infraestructura y parte del capital para la innovación.

De manera general, un sistema de innovación incluye cuatro entornos claramente identificados (Fernández de Lucio et al, 2000a)²²:

- **entorno científico**, en el que mayoritariamente se realiza la producción de conocimientos científicos y en el que se incluyen los grupos que llevan a cabo actividades de I+D de los Centros Públicos de Investigación o privados.
- **entorno tecnológico**, en el que se desarrollan tecnologías y en el que se encuentran los Institutos Tecnológicos, las empresas de ingeniería, las empresas de bienes de uso, las de ensayos, las empresas consultoras en temas tecnológicos, etc.
- **entorno productivo**, en el que se integran la multitud de empresas innovadoras que constituyen el tejido empresarial que producen bienes y servicios aportando un valor agregado a la economía del país, y
- **entorno financiero**, que ofrece recursos económicos a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus actividades de innovación y que comprende tanto entidades privadas como públicas.

Además de ellos, este sistema está formado por las **relaciones**, definidas como el conjunto de actividades de cooperación que se establecen entre un número determinado de elementos o agentes de un mismo entorno o de entornos diferentes.

La noción de SNI destaca, junto con el papel del sector empresarial y de los organismos del Estado, el del sector educativo (y de entrenamiento), el de las organizaciones proveedoras de servicios tecnológicos (y asesorías económicas y organizacionales), y el del aparato financiero, involucrando así a toda la gama de capacidades organizacionales e institucionales que condicionan el dinamismo tecnológico de una economía (Jaramillo et. al., 2000)²³.

²² Fernández de Lucio I., Castro Martínez E., Conesa Cegarra F., Gutierrez García A., 2000a, "Una visión crítica de las relaciones universidad-empresa: el papel de las estructuras de interrelación", Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, Valencia, España.

²³ Jaramillo H., Lugones G., Salazar M., 2000, "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá", Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, www.riicyt.org.

La trama de interacciones entre los componentes de un SI aparece como un ingrediente esencial del desarrollo, tanto del sistema en su conjunto, como de cada uno de los elementos, lo que se corresponde con la importancia crucial del conocimiento y del aprendizaje organizacional en el nuevo paradigma tecno-económico. En efecto, la dinamización de los flujos de conocimiento / información depende de la *comunicación* entre los elementos del sistema, mientras que el fortalecimiento de los nexos interinstitucionales se nutre de la cooperación entre esos elementos.

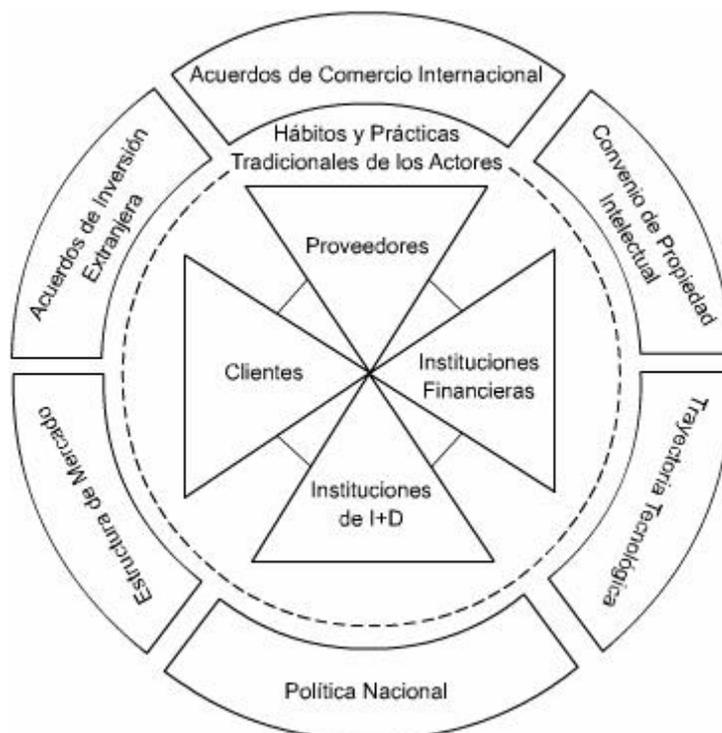


Figura 2: Sistema de Innovación.
Fuente: Mytelka, 1999.²⁴

Para fomentar las interrelaciones, y especialmente la cooperación, entre los elementos de un sistema de innovación se requieren **mecanismos adecuados**, que pueden ser de dos tipos: estructuras de interfaz e instrumentos de fomento (Fernández de Lucio et al, 2000b)²⁵.

Una **estructura de interrelación** es una unidad establecida en un entorno o en su área de influencia que dinamiza, en materia de innovación tecnológica, a los elementos de dicho entorno o de otros, y fomenta y cataliza las relaciones entre ellas. Estas

²⁴ Mytelka, L. (UNCTAD), 1999, "Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy", Workshop sobre Políticas para Fortalecer el Sistema Nacional de Innovación: La experiencia internacional y el camino emprendido por la Argentina, Buenos Aires.

²⁵ Fernández de Lucio I., Castro Martínez E., Conesa Cegarra F., Gutiérrez García A., 2000b, "Una visión crítica de las relaciones universidad-empresa: el papel de las estructuras de interrelación", Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, Valencia, España.

estructuras realizan funciones como las de información, difusión, relación y asesoramiento a los diferentes elementos de SI.

Un **instrumento de fomento de la interrelación** es un incentivo o ayuda cuyo objetivo es favorecer el desarrollo de actividades o de estructuras de cooperación, de duración variable. Entre ellos se pueden mencionar: financiación de proyectos de I+D conjunta, las ayudas para facilitar la movilidad entre entornos, aportes económicos para la creación de centros de I+D mixtos o de unidades de interfaz, etc. En su mayoría, se trata de instrumentos financieros, aunque otros son del tipo normativo.

Los elementos de un sistema de innovación, las estructuras de interfaz (EI) y las relaciones entre ellos se muestran en la Figura 3.

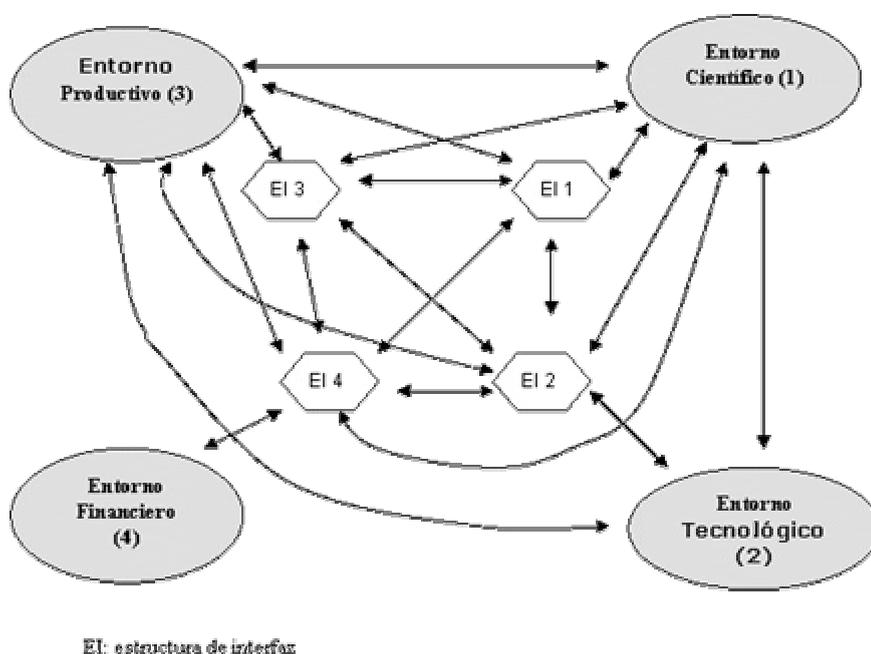


Figura 3: Sistema de Vinculación

Fuente: CINDA, 1997.²⁶

A continuación, se presentan características de los vínculos entre dos elementos relevantes de un sistema de innovación, como lo son las Universidades (entorno científico) y las empresas (entorno productivo). Se presentan algunas especificidades de la relación, las diferentes modalidades y mecanismos de vinculación.

I.3. Relación Universidad – Empresa (UE)

Como todas las instituciones, la Universidad ha cambiado sus patrones de comportamiento a lo largo de la historia. En su inicio en Europa, en la época medieval, su

²⁶ CINDA, 1997, "Cooperación universidad-empresa. Contexto y estrategias para su desarrollo", Colección Ciencia y Tecnología No. 42. Santiago, Chile.

objetivo consistía en la custodia y transmisión del conocimiento. Luego, en la primera mitad del siglo XIX, la universidad alemana se abre a la producción de nuevos conocimientos, incorporando la investigación a la institución universitaria. Al igual que la actividad docente, la función investigadora universitaria experimenta cambios durante el siglo XX: los mayores requerimientos de generar resultados socialmente útiles o la mayor financiación empresarial de la investigación académica hacen que se vinculen más estrechamente con las necesidades de su entorno socioeconómico (INGENIO, 2002)²⁷.

Adicionalmente, y por las mismas razones, a las que se suma la necesidad de diversificar sus fuentes de financiación, la Universidad incorpora – desde mediados del siglo XX – una nueva función: la vinculación con empresas mediante instrumentos como la prestación de servicios, la consultoría o asesoramiento, la contratación de I+D, entre otros. Desde la perspectiva de los sistemas de innovación, la generación y difusión de conocimientos entre los elementos que forman el sistema cobran igual relevancia.

Estos cambios de la Universidad han conducido a la aparición en los países industrializados de la llamada “universidad empresarial” o “universidad emprendedora”, que se han convertido en motores económicos y revitalizantes del entorno social más próximo. En ellas, las actividades de investigación aplicada al desarrollo, la transferencia de conocimientos a la empresa, la promoción de empresas mediante incubadoras y parques científicos y tecnológicos, la formación continua para satisfacer necesidades de la sociedad, son actividades importantes que se llevan a cabo sistemáticamente, con gran dedicación de recursos humanos y materiales.

Por otro parte, los actuales procesos de integración y globalización económica, de creación y transformación de la información, y el desarrollo acelerado de las telecomunicaciones, han llevado a un sistema económico global de alta competitividad y de mayor complejidad, caracterizado por inversiones en nuevas tecnologías, calidad de productos y servicios, y nuevas exigencias de los clientes.

Para afrontar con éxito este nuevo contexto, es necesario además que las empresas asuman comportamientos innovadores y competitivos, para los cual se requiere una mayor profesionalización y calificación de su plantel gerencial y operativo así como el fortalecimiento de sus capacidades para incorporar y generar tecnología. Actualmente, la capacidad empresarial para innovar constituye la clave estratégica para mantener y mejorar su posición de mercado.

²⁷ Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento (INGENIO), 2002, “Análisis de las Actividades de Investigación y Desarrollo y de Cooperación entre las Comunidades Académicas y Empresarial de la Comunidad Valenciana”, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidad Politécnica de Valencia, junio.

En tal contexto, la vinculación universidad – empresa no debe ser vista solamente como el aprovechamiento ocasional de las capacidades universitarias ya acumuladas. Requiere de estrategias activas para la construcción conjunta de ventajas competitivas, donde la vinculación se presenta en diferentes planos: i) la formación del staff que la empresa requiere para crecer e innovar, a nivel de grado, posgrado o especialización; ii) suministro de conocimientos mediante acuerdos de cooperación y transferencia, incluyendo servicios de investigación; y iii) interacción entre investigadores y profesionales de universidades y empresas, como medio de facilitar la circulación de información sobre tecnologías y sus fuentes de obtención (UNCTAD, 1993)²⁸.

I.3.1. Condiciones básicas para la relación Universidad – Empresa

Según Fernández de Lucio et al (2000b)²⁹, la experiencia indica que, para que las universidades puedan cooperar (en general con otros agentes y, en particular, con los sectores socioeconómicos) y para que sus relaciones con las empresas adquieran un carácter institucional, es decir, sean algo más que la suma de las iniciativas aisladas de los profesores comprometidos, deben disponer de:

1. Un marco legislativo que propicie las relaciones;
2. Un plan estratégico que incluya estas relaciones entre sus objetivos, o, en su ausencia, una actitud favorable del equipo de gobierno hacia las mismas, que puede reforzarse con acciones encaminadas a crear un estado de opinión en la comunidad académica, de manera que estas relaciones sean consideradas como actividades propias o normales de la Universidad;
3. Una oferta de conocimientos sólida y cuyo nivel y calidad sean suficientes como para permitir una comunicación fluida con los posibles usuarios;
4. Un salario digno de los miembros de la comunidad académica que les permita dedicarse en exclusiva a las actividades universitarias (especialmente a docencia e investigación), lo que debe de ir acompañado con un número de alumnos no muy elevado para que las actividades de docencia no acaparen la casi totalidad de su tiempo;
5. Una normativa que regule las relaciones con sencillez, transparencia, flexibilidad y eficacia, de manera que los investigadores no sientan que las actividades

²⁸ UNCTAD, 1993, Taller “Universidad y Empresa en un Nuevo Escenario Competitivo”, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

²⁹ Fernández de Lucio I., Castro Martínez E., Conesa Cegarra F., Gutierrez García A., 2000b, "Las relaciones Universidad-Empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional", Revista Espacios, Caracas, Venezuela.

administrativas o de gestión entorpecen significativamente sus actividades científico-técnicas;

6. Una normativa y un procedimiento de protección industrial de los resultados de la investigación sencillo, rápido y eficaz que permita que los conocimientos generados en la universidad no pierdan su valor de mercado por su precoz divulgación;
7. Una estructura –creada o participada por la universidad- de apoyo a las relaciones, que sirva para dinamizar a los profesores, informarles y asesorarles técnicamente en las relaciones y que les soluciones los problemas administrativos y de gestión relacionados con la cooperación.

I.3.2. Características de la Cooperación Universidad-Empresa

Existe un importante número de factores que conforman el fenómeno complejo de la vinculación entre el mundo universitario y el entramado empresarial. A continuación, se presentan algunos rasgos principales que caracterizan esta relación (la duración temporal de la relación, la proximidad y distribución geográfica, el grado de formalización del acuerdo, el nivel de intensidad de la cooperación, el agente promotor de la cooperación y el flujo de conocimiento esperado por los socios) siendo su análisis relevante para caracterizar los acuerdos, así como su influencia en la mayor o menor posibilidad de colaboración y el éxito de los acuerdos establecidos.

Por otro lado, se intenta describir en forma ordenada las diferentes modalidades de cooperación más frecuentes entre empresas y centros de investigación, de forma de obtener una visión integral al respecto.

a) Duración temporal de la relación

La primera característica analizada es la que se refiere a la duración temporal de la relación. De forma general, se puede establecer una frontera temporal entre unos acuerdos y otros que varía del corto (aunque prorrogable o renovable) al largo plazo. Así, mientras que el corto plazo hace referencia a aquellas relaciones cuya duración es inferior a un año (meses o incluso semanas), el mediano plazo abarca un período temporal de uno a tres años aproximadamente, y, finalmente, el largo plazo donde la relación se puede prolongar más allá de los tres años. Sin embargo, en la práctica se encuentran infinidad de acuerdos que comienzan siendo a corto plazo, y posteriormente, se extienden a lo largo del tiempo.

Es importante distinguir entre la *duración temporal de la relación* y la *duración temporal de un proyecto de investigación*, ya que no corresponde necesariamente al mismo período de tiempo. Brevemente, la duración en el tiempo de la relación UE será igual o superior a la duración del proyecto de investigación (llevado a cabo entre ambas partes), debido a que a menudo se extiende el proceso de colaboración entre ambas sectores aun luego de finalizado el proyecto.

La evolución y duración de la cooperación son empleados como indicador de éxito de los acuerdos cooperativos, ya que una ruptura abrupta podría indicar fracaso mientras que una colaboración continua o la renovación de acuerdos para nuevos proyectos representa signos de éxito.

b) Dimensión geográfica

Respecto a este aspecto, dos cuestiones influyen sobre la misma: la *proximidad geográfica* y la *distribución geográfica*.

Cabe pensar que la *proximidad geográfica* tiene un rol destacado en las relaciones UE, ya que facilita el contacto entre los actores. Sin embargo, algunos autores (Mora Valentín, 2002)³⁰ sostienen que la proximidad geográfica entre empresas y universidades no es considerada un factor determinante para el trabajo conjunto de los socios. En la misma línea, algunos estudios han puesto de manifiesto que la cercanía geográfica no constituye una dimensión que mejorase y potenciase las relaciones entre universidades y centros de investigación, y empresas.

Sintéticamente, se pueden indicar diferentes razones por las que se espera que la proximidad geográfica mejore la colaboración UE: a) los costos relativos a los desplazamientos aumentan con las distancias, b) las oportunidades para que se produzcan comunicaciones informales son mayores ya que ambas partes se encuentran situadas en la misma región, y c) la preferencia de las políticas locales por las investigaciones que beneficien a las empresas locales.

Por otro lado, el segundo aspecto relacionado con la dimensión espacial que hay que considerar es la *distribución geográfica* de los distintos tipos de organismos de investigación con respecto a la empresa. Se distinguen dos posibles situaciones. La primera se refiere al caso de una empresa que se encuentra próxima a diversos organismos de investigación. En este sentido, la probabilidad de que dicha empresa colabore con alguno de ellos es muy alta. Sin embargo, si solamente hay un número

³⁰ Mora Valentín E.M., 2002, "A theoretical review on Cooperative Relationship between firms and universities", Science and Public Policy, vol. 29, pp. 37-46.

relativamente bajo de organismos de investigación próximos a la empresa, las posibilidades de que ésta colabore con ellos son mínimas ya que al ser tan pocos, es muy probable que la línea de investigación no se adapte a sus necesidades, por lo que buscará otros para colaborar (aunque estén más lejos). Es decir, en el primer caso (empresa rodeada de varios organismos de investigación) la probabilidad de colaboración de la empresa es alta y además la proximidad geográfica juega un papel importante, mientras que en el segundo caso (pocos organismos de investigación cerca de la empresa), dicha probabilidad es menor y la proximidad geográfica pasa a un segundo plano.

En la Tabla 1 se muestran las posibilidades al combinar estas dos variables espaciales. Se han definido dos situaciones para la distribución geográfica: concentrada, cuando la empresa está rodeada de centros de investigación/universidades y, dispersa, para el caso contrario. La variable proximidad geográfica se ha tipificado en dos: baja (la universidad y la empresa lejanas) y alta (empresas y organismos de investigación cercanos).

Tabla 1: Situaciones relativas a la dimensión espacial

		Distribución geográfica	
		Concentrada	Dispersa
Proximidad geográfica	Alta	Condiciones favorables para la colaboración	Situación intermedia II
	Baja	Situación intermedia I	Condiciones desfavorables para la colaboración

Fuente: Guerras et. al., 2003.³¹

El cuadrante superior izquierdo representa la situación más favorable para la colaboración ya que existen varios organismos de investigación alrededor y próximos a la empresa. Por ello, existe una probabilidad muy alta de que alguna de ellos se adapte a la línea de investigación preferida por la empresa. La creación de parques tecnológicos responde a esta situación ya que, al ubicar en una misma área tanto empresas como organismos de investigación, se consiguen simultáneamente la concentración y la proximidad.

El cuadrante inferior derecho refleja una situación bastante desfavorable para que se produzca la colaboración ya que existen pocos y lejanos organismos de investigación alrededor de la empresa.

El cuadrante inferior izquierdo se refiere a lo que se podría denominar situación intermedia I. En este caso, al existir diversos organismos de investigación lejanos pero

³¹ Guerras Martín L.A., Montoro Sánchez M.A., Mora Valentín E.M., 2003, "La dirección de la I+D compartida. Características de la cooperación entre empresas y organismos de investigación", *Madri+d revista* N° 16, abril-mayo, www.madrimasd.es.

concentrados en un punto, la empresa elegirá el organismo de investigación que mejor se adapte a sus necesidades.

El cuadrante superior derecho representa una situación intermedia II. Como existen pocos organismos de investigación cercanos a la empresa, si ninguno de ellos se adapta a su línea de investigación, la empresa se desplazará lejos.

c) Grado de formalización del acuerdo

Este aspecto se refiere al carácter más o menos informal de la relación que se da entre el sector empresario y la Universidad. Una posible clasificación puede ser: formal, informal o institucional. Según ésta, un acuerdo formal tiene claramente especificado los objetivos conjuntos, la duración y el lugar de realización, mientras que no es así para un acuerdo de tipo informal. La cooperación institucional implica la existencia de un nuevo organismo que se ha creado específicamente para este fin.

No obstante, en la práctica se observan diferencias entre una cooperación formal, semi-formal o informal, ya que los límites son algo difusos. Brevemente, se puede mencionar que el grado de formalización del acuerdo es bajo o prácticamente inexistente en el caso de relaciones informales del personal, es decir, acuerdos que requieren de pocos preparativos y trámites administrativos; es intermedio (semi-formal) cuando implica un mayor número de preparativos y trámites legales; y por último, es alto, cuando son necesarias extensas negociaciones, infinidad de aprobaciones y trámites legales.

Es importante que la forma del acuerdo y sus implicancias aseguren a los equipos de trabajo el respaldo institucional y proporcione a la Universidad una adecuada base de negociación. En cuanto al objeto del contrato, es necesario que sea establecido con absoluta claridad, especialmente referidas a las responsabilidades y compromisos de cada una de las partes.

La Universidad firma contratos con el fin de autofinanciar (total o parcialmente) sus actividades de cooperación con la empresa para remunerar a su personal y financiar los gastos de laboratorios y su crecimiento futuro.

Las obligaciones que contrae la Universidad - de manera general - son: i) comunicar a la empresa los resultados a los cuales ha llegado; ii) condición de exclusividad, ya que es el deseo de la empresa conservar en exclusivo los resultados, donde a la vez la universidad desea guardar un máximo de independencia y de libertad académica; iii) la obligación de confidencialidad, donde se plantea intereses opuestos, ya que la empresa desea conservar el mayor tiempo posible los resultados, mientras que la universidad está interesada en realizar su difusión. Por otro lado, la empresa también debe cumplir básicamente con dos obligaciones: i) cancelar los montos establecidos en

los contratos en tiempo y forma; ii) aportar su colaboración a la realización de los trabajos.

Un último aspecto de la cooperación se refiere a la propiedad de los resultados, que involucra temas relativos a patentes y licencias. Este problema es evidentemente muy importante y no existe una única respuesta. En general, la solución más comúnmente adoptada es la propiedad de partes iguales.

d) Nivel de intensidad de la cooperación

Este parámetro varía a lo largo de un continuo en función del grado de involucramiento de ambas partes. Un nivel alto corresponde cuando varias personas dedican gran parte de su tiempo a la colaboración; si la dedicación se reduce, el nivel será intermedio; la cooperación tendrá un nivel será bajo cuando la colaboración sea mínima.

En forma general, la intensidad de colaboración puede verse según dos tipos posibles de alianzas. En primer lugar, están aquellas donde el grado de implicación de las partes es bajo y estrictamente económico; en este caso, la empresa proporciona fondos y los investigadores llevan a cabo su trabajo, hasta que se obtiene el producto final. En segundo lugar, se puede hablar de un modelo alternativo basado en la creación de equipos integrados por miembros de ambas partes, con altos niveles de implicación en el proceso y vínculos tanto económicos como personales entre los socios. Debido a la mayor implicación de las partes así como al desarrollo de fuertes vínculos económicos y personales entre ambos socios, el nivel de compromiso es mucho mayor en el primero de los supuestos.

La actitud de los científicos e investigadores respecto a sus relaciones con las empresas puede relacionarse con la intensidad de la colaboración. A continuación, se menciona una clasificación en cinco diferentes tipos de científicos, así como su implicación en la colaboración:

- *Entusiastas*: se dedican a elaborar ciencia “aplicable” que pueda ser directa o fácilmente utilizada por la industria.
- *Interesados*: aunque están muy interesados en el proceso de transferencia tecnológica, anteponen la ciencia al uso industrial. Por lo tanto, realizan proyectos académicos que posteriormente sean viables en la práctica.
- *Preparados*: en este caso, el trabajo del científico es mucho más importante que su aplicación directa en la industria; por ello, aunque no se oponen a las relaciones con la empresa, no muestran un especial interés por las mismas.
- *Desinteresados*: los científicos incluidos en este grupo rechazan de forma expresa la idea de que la aplicabilidad de sus investigaciones sea fundamental. De esta forma, aunque no

se oponen al hecho de que otros utilicen sus investigaciones, no aceptan que esta circunstancia les venga impuesta.

- *Catedráticos*: su papel consiste en hacer buena ciencia, independientemente de que ésta sea o no aplicable, es decir, lo importante es realizar una buena investigación. En definitiva, aunque son conscientes de que su relación con la empresa puede mejorar la calidad de sus investigaciones, consideran absurdo restringir sus trabajos a aquellos estrictamente aplicables a la industria, así como una pérdida de tiempo sus vínculos con la misma.

Así, se puede relacionar el nivel de intensidad de la cooperación con la tipificación descrita anteriormente. Para el caso de los científicos “entusiastas” e “interesados”, el nivel de intensidad de las relaciones con la empresa será bastante alto, es decir, se establecerán vínculos importantes con la misma. Sin embargo, para el caso de los científicos “preparados” y “desinteresados”, dicho nivel de intensidad será mucho menor debido a que los vínculos con la empresa serán prácticamente inexistentes. En cuanto a la última categoría, “catedráticos”, es posible afirmar que, a pesar de su claro punto de vista académico así como de su papel científico, mantienen buenas relaciones con la empresa debido a su opinión de que la buena investigación básica es útil para todos; sin embargo, en este caso el nivel de intensidad de la cooperación será intermedio, ya que no mantienen tantos vínculos como en el caso de los científicos “entusiastas” e “interesados”.

e) Agente que promueve la cooperación

Otro aspecto a considerar es el del agente que promueve la cooperación, es decir, qué parte inicia la colaboración. Es posible notar diferencias entre las relaciones iniciadas por empresas y aquellas que han surgido desde diferentes organismos de investigación.

Según citan Guerras et. al. (2003)³², algunos autores distinguen cuatro formas de iniciar la relación UE: i) las empresas acuden directamente a la universidad u organismo de investigación que pueden solucionar sus problemas, ii) las empresas reciben propuestas de colaboración de los organismos científicos, iii) las empresas demandan los servicios de agentes intermediarios quienes buscan la institución que mejor se adapte a sus necesidades, y iv) las empresas reciben propuestas de agentes intermedios para llevar a cabo una colaboración con el organismo de investigación.

En el primer y tercer caso, la empresa promueve la vinculación, en el segundo la iniciativa es tomada por la institución académica-científica, mientras que en el último caso una tercera parte se encarga de fomentar la relación.

³² Guerras Martín L.A., Montoro Sánchez M.A., Mora Valentín E.M., 2003, “La dirección de la I+D compartida. Características de la cooperación entre empresas y organismos de investigación”, *Madri+d revista* Nº 16, abril-mayo, www.madrimasd.es.

Otra variable a tener en cuenta es el tamaño y nivel tecnológico: las empresas de mayor tamaño y alto grado de intensidad tecnológica se vinculan con las universidades en forma directa, mientras que las pymes (de menor tamaño relativo e inferior nivel tecnológico) inician su relación con los organismos científicos a través de agentes intermediarios.

En general es posible definir dos situaciones para las relaciones UE:

- **Science-push:** en una primera fase, el organismo de investigación está llevando a cabo una determinada investigación básica (de forma independiente) y, en una segunda etapa, la industria se interesa por esa investigación, por lo que se inicia la colaboración. En este caso, la fuerza conductora del acuerdo está representada por el organismo de investigación, quien juega un papel fundamental, ya que es el que -en un primer momento- define las líneas de la investigación.
- **Industry-pull:** la industria, a partir de una determinada demanda del mercado, está interesada en realizar una investigación (aplicada), para la cual requiere la colaboración del organismo de investigación. En este caso, la fuerza conductora del acuerdo estará representada por la industria debido que es ésta la que define las líneas de la investigación, conduciendo así el avance tecnológico.

Según estos dos modelos, la forma más efectiva para la transferencia de tecnología de la universidad a la empresa es una cooperación donde el organismo de investigación “empuje” y la industria “tire”. No obstante, se sabe que los modelos lineales han quedado obsoletos, dejando paso a los esquemas interactivos, circulares o espirales que, a diferencia de los lineales, favorecen la cooperación UE.

f) Flujo de conocimiento esperado por los socios

Las relaciones entre empresas y organismos de investigación no son meros acuerdos formales donde la empresa “aprende” de la investigación universitaria, sino una parte de un proceso dinámico en el que se origina una gama de beneficios interrelacionados para ambas partes. Por lo tanto, una estrecha relación entre el mundo empresarial y el académico genera una serie de sinergias, de forma que ambas partes van a resultar beneficiadas.

En este sentido, y desde el lado de la empresa, sus relaciones cooperativas con organismos de investigación le pueden proporcionar importantes ventajas competitivas.

Estas relaciones sólo deben producirse en el supuesto de que se cumplan las expectativas del organismo de investigación: generación de nuevo conocimiento y su difusión, más allá de los beneficios que obtiene la empresa. Este objetivo puede conseguirse si se crea aprendizaje organizativo por ambas partes. Además, la relación no sólo debe centrarse en la transferencia de la tecnología, sino que el objetivo fundamental debe ser una oportunidad de aprendizaje. De esta forma, dicho aprendizaje puede influir

en la estrategia, cultura, habilidad para resolver problemas y base de conocimientos de la organización.

La colaboración UE intensifica las oportunidades de aprendizaje, de forma que no sólo se aprenda sobre nuevas tecnologías, sino también acerca de cómo crear nuevas tecnologías y sobre el modo en que dichas tecnologías afectan a las actividades existentes. En definitiva, estas relaciones enseñan nuevas formas de hacer las cosas. Sin embargo, debe recordarse que el aprendizaje organizativo resulta complicado dentro de una organización, y resultará aún más complejo en el contexto de un acuerdo de cooperación.

El flujo de conocimiento esperado por el centro académico se refiere al nivel de conocimiento que éste genera debido a su relación con la empresa, lo que provoca que estas organizaciones generen invenciones, patentes y spin-off académicas. Tradicionalmente los resultados de la cooperación se limitaban a la docencia y la investigación básica.

En la actualidad, la idea de transferencia tecnológica tangible está perdiendo relevancia y se está potenciando la intangible (flujo de ideas, conocimiento y ayuda de expertos). Por ello, la vinculación UE no puede conceptualizarse como una simple relación de intercambio que suponga la transferencia de un producto o servicio, sino que debe existir una clara intención de incrementar la base de conocimiento de ambas partes.

I.3.3. Modalidades de colaboración Universidad-Empresa

Este tipo de relaciones presenta innumerables tipologías y clasificaciones acerca de las diferentes modalidades de cooperación (Bort et. al., 2002; CINDA, 1997, Fernández de Lucio, 1997; Leydesdorff, 2001; Mora Valentín, 2002; Santoro et. al., 2001; Shane, 2002)³³. Las formas concretas de colaboración UE dependen de los siguientes factores: i) los objetivos que se pretenden alcanzar con la cooperación, ii) la naturaleza de cada centro de investigación y sus relaciones con el entorno, iii) la modalidad de la industria (sector al que pertenece, tamaño, etc.), y iv) las características del país donde se lleve a cabo la colaboración (política científico-tecnológica, aspectos legales, etc.).

³³ Bort J. M. A., Escardino Benloch A., Orts Ríos V., 2002, "Las relaciones universidad-empresa en el sistema valenciano de transferencia de tecnología e innovación", Universitat Jaume I, España; CINDA, 1997, "Cooperación universidad-empresa. Contexto y estrategias para su desarrollo", Colección Ciencia y Tecnología No. 42. Santiago, Chile; Fernández de Lucio I., 1997, "Aspectos generales de la interrelación universidad-empresa", Universidad Politécnica de Valencia, Valencia; Leydesdorff L., 2001, "Knowledge-Based Innovation Systems and the model of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", University of Amsterdam, Holanda; Mora Valentín E.M., 2002, "A theoretical review on Cooperative Relationship between firms and universities", Science and Public Policy, vol. 29, pp. 37-46; Santoro M.D., Chakrabarti A.K., 2001, "Firm size and technology centrality in industry-university interactions", MIT IPC Working Paper 02-001, Massachusetts Institute of Technology, EE.UU.; Shane S., 2002, "Executive Forum: university technology transfer to entrepreneurial companies", Journal of Business Venturing 17(2002) 537-552.

En este trabajo, se ha optado por la clasificación de los acuerdos de cooperación en función de la naturaleza del servicio de intercambio entre las partes. Así, pueden distinguirse tres tipos diferentes: servicio de consultoría, servicio de formación y servicio de investigación. A continuación, se desarrollan en detalle cada uno de ellos.

a) Servicios de consultoría

Consiste en un asesoramiento por parte del organismo de investigación a la empresa en materia de tecnologías y temas específicos con el objetivo de resolver determinados problemas puntuales. Se trata de un servicio que utilizan las empresas cuando necesitan conocer determinada información sobre una tecnología concreta. A cambio, el organismo de investigación recibe una contraprestación monetaria por los servicios prestados. La duración del acuerdo puede ser temporal, si se trata de problemas específicos o semi-permanente, si los problemas son más generales. La dedicación del organismo de investigación suele ser a tiempo parcial, pudiendo asesorar a una o varias empresas.

Esta modalidad de colaboración vincula de forma directa a las empresas e investigadores académicos que están interesados en disciplinas semejantes. Por ello, facilita la aplicación del conocimiento académico y proporciona un soporte a las destrezas y capacidades internas de la empresa. Además de su capacidad académica, los menores costos cobrados por la universidad comparados con los correspondientes a las empresas privadas de consultoría constituyen una importante ventaja para la universidad. Un ejemplo serían las consultas individuales a profesores e investigadores por parte de algún miembro de la empresa.

b) Servicios de formación de recursos humanos

Dentro de esta modalidad se distinguen cinco tipos de acuerdos: profesor visitante, intercambio de especialistas, formación de los universitarios en la industria, reclutamiento y conferencias & cursos.

b.1) Profesor industrial o visitante

Se produce cuando un científico industrial dedica parte de su tiempo a trabajar con el organismo de investigación. La prestación de este tipo de servicios puede prolongarse de forma indefinida a lo largo del tiempo de forma que el industrial, además de trabajar en la empresa, lo haga en el organismo de investigación a tiempo parcial.

Permite una formación menos teórica de los estudiantes ya que estos científicos incorporan una visión más práctica a la educación que los académicos imparten en la universidad. El trabajo que realizan puede ser muy variado: impartir clases

fundamentalmente prácticas, colaborar en la elaboración de los planes de estudio, etc. En cuanto a su contraprestación, aunque varía dependiendo del caso, lo normal es que el científico industrial reciba un salario por la prestación de sus servicios.

b.2) Intercambio de especialistas

Se trata de un intercambio de expertos entre la empresa y la universidad que permite disponer de personas con experiencia en el mundo universitario y en el empresarial. Las compañías suelen enviar sus propios científicos a los laboratorios del organismo de investigación para que adquieran nuevos conocimientos; los académicos pueden abandonar por un determinado período de tiempo el organismo de investigación para trabajar en la empresa y adquirir una visión mucho más práctica. De esta forma, los industriales adquieren una serie de conocimientos teóricos que posteriormente aplicarán en la práctica y los académicos aprenderán de experiencias reales.

La duración de estos intercambios dependerá de cada caso, aunque como mínimo suelen ser de un año. En este caso, al tratarse de un intercambio de personas, se puede hablar de una contraprestación en especie.

b.3) Formación de los universitarios en la industria

Se refiere a los estudiantes que trabajan durante un número determinado de horas en una empresa o que reciben un curso de formación durante las vacaciones. El desempeño de estudiantes en la investigación cooperativa es un complemento importante en su formación. Estos períodos formativos en las empresas suelen tener una duración de uno o varios cursos académicos, un verano, etc., y deben ser diseñados en cooperación con la empresa a fin de que tengan como resultado los niveles deseados de formación en el puesto de trabajo. Finalizadas las acciones formativas, es muy probable que el estudiante entre a formar parte del staff de la empresa que le formó.

En este caso, tanto la empresa como el organismo de investigación obtienen un beneficio: la primera forma a los estudiantes para que trabajen en determinados puestos y, la segunda mejora su prestigio al ofrecer a los estudiantes la posibilidad de adquirir experiencia práctica.

b.4) Reclutamiento

La Universidad prepara a los estudiantes con el objetivo de que pasen a formar parte de la plantilla de una determinada empresa. Para ello, es fundamental que exista un estrecho contacto entre ambas partes, de manera que la empresa llegue incluso a colaborar en el diseño de los planes de estudio.

De nuevo, tanto empresa como organismo de investigación obtienen un claro beneficio: por un lado, la empresa tiene una mayor facilidad para contratar al personal que más se adecue a sus necesidades y, por otro, el organismo de investigación imparte la formación que realmente está siendo demandada por las empresas. Sin embargo, no debe olvidarse que es prácticamente imposible que las universidades elaboren un programa específico que se adapte por completo a las necesidades de las distintas empresas. Además, las universidades suelen impartir enseñanzas bastante generalizadas.

b.5) Conferencias y cursos

Estas conferencias y cursos abarcan una amplia gama de disciplinas y se destinan a organizaciones públicas y a empresas, tanto de forma individual como grupal. Comúnmente sus participantes obtienen una calificación formal (certificados, diplomas, etc.). Su duración suele ser corta y, normalmente, la asistencia se realiza fuera del horario habitual de trabajo. Este tipo de actividades permite dar a conocer e informar acerca de las investigaciones en materia de nuevas tecnologías que podrían aplicarse en la industria. Además sirven para actualizar los conocimientos técnicos y reorientar al personal de las empresas.

Generalmente la universidad se encarga de su organización y realización, aunque en algunos casos son organizados por las empresas. A cambio, el organismo de investigación recibe los honorarios que se hayan acordado entre ambas partes. Resulta fundamental que el organismo de investigación informe a las empresas sobre sus actividades en los diferentes ámbitos, las diferentes especialidades y los responsables de la formación. Ello permitirá que las empresas demanden acciones formativas concretas que, de otro modo, no hubieran surgido.

Asimismo, es muy importante diferenciar claramente los objetivos (formación en general, de especialización o de profundización) y los destinatarios de los cursos (técnicos especialistas, profesionales con experiencia y con intención de especializarse, personal simplemente interesado en el tema, otros). Usualmente los organismos de investigación imparten cursos en aquellas disciplinas que mejor dominen y en las que cuenten con cierta reputación y prestigio a causa de sus capacidades científicas.

c) Servicios de investigación

Los servicios de investigación constituyen la principal fuente de transferencia de tecnología entre la empresa y los organismos de investigación. Esta modalidad de colaboración UE comprende cuatro tipos distintos: la investigación cooperativa, el contrato de I+D, la transferencia de tecnología y las spin-offs académicas.

c.1) Investigación cooperativa

En muchas ocasiones, la empresa y el organismo de investigación están interesados en una misma línea de investigación. En estos casos, empresa y organismo de investigación llegan a un acuerdo para realizar conjuntamente una determinada investigación. Generalmente dicha investigación se realiza en las instalaciones del organismo de investigación y la empresa se encarga de financiarla. Es fundamental que desde el principio ambas partes acuerden sobre sus derechos, obligaciones, etc. En definitiva, debe acordarse a quién va a pertenecer y cómo va a explotarse el resultado generado en la investigación.

La duración de la cooperación tecnológica (normalmente a largo plazo) variará en función de si el acuerdo se limita a la ejecución del proyecto de I+D, o se extiende a la fase de explotación de sus resultados. De cualquier forma, lo habitual será que la relación jurídica se mantenga en vigor hasta que los participantes hayan cumplido sus obligaciones recíprocas y los intereses de todos ellos hayan quedado plenamente satisfechos. La contraprestación en este caso es el beneficio mutuo que ambas obtienen.

Sin embargo - independientemente de las ventajas tanto técnicas como económicas de esta modalidad de innovación- muchas empresas y organismos de investigación observan con reparos la cooperación tecnológica. Ello se debe a la inseguridad jurídica que conlleva la cooperación en sí misma así como al hecho de llevarla a cabo con socios de características diferentes. De ahí la necesidad de realizar una negociación jurídica previa, seria y documentada, la cual deberá adaptarse a las circunstancias particulares de cada caso concreto.

En general, se puede afirmar que el éxito de la investigación cooperativa depende tanto de factores de contexto que son especialmente relevantes al principio de la colaboración –experiencia previa, reputación de los socios, definición clara de objetivos, institucionalización de la relación o proximidad entre los socios- como de factores organizativos que se ponen de manifiesto cuando la colaboración está en marcha – compromiso, comunicación, confianza, conflicto o dependencia entre los socios.

c.2) Contrato de I+D

En determinadas ocasiones, los organismos de investigación realizan investigaciones en las que sólo están interesadas las empresas. En este caso, la empresa encarga al organismo de investigación la realización de un trabajo concreto, definiendo desde un principio los términos en que éste debe llevarse a cabo; para ello, se recomienda la elaboración de un documento que refleje los derechos, obligaciones y

responsabilidades de quienes van a participar así como ciertos aspectos que posteriormente aparecerán en la negociación.

Además, es necesario formar un equipo con profesores, ayudantes y empleados de las partes solicitantes. A estos efectos, es conveniente que la empresa cuente con personas capaces de entender el lenguaje de los científicos de los centros externos y a su vez, que conozcan las necesidades reales de la empresa y del problema tecnológico que se pretende resolver. En general, la investigación se realiza en las instalaciones del centro de investigación.

Una vez finalizada la investigación, el organismo de investigación informa sobre el resultado obtenido y recibe una prestación económica. Aunque lo habitual es que el contrato permanezca en vigor hasta que empresa y organismo de investigación hayan cumplido todas sus obligaciones contractuales, también son frecuentes las duraciones superiores si las partes acuerdan la explotación industrial y comercial de sus resultados.

En cuanto a la prestación económica, normalmente se retribuye al organismo de investigación mediante el pago de una suma calculada en función de las horas de dedicación del personal científico y de la categoría de éste, este modo de retribución puede complementarse con el pago de cánones periódicos, determinables en función del rendimiento económico que la empresa obtenga de la explotación de la tecnología resultante.

En definitiva, en este tipo de acuerdo la empresa subcontrata los servicios de un organismo de investigación, para que desarrolle a medida una tecnología que necesita o para que aplique sus conocimientos científicos a la resolución de un problema tecnológico real, recibiendo esta última una contraprestación económica por ello.

Las empresas suelen acudir a este tipo de contratos cuando carecen de recursos suficientes de I+D para llevar a cabo una mejora en sus productos y/o procesos, y la tecnología en cuestión o no está disponible en el mercado o su adquisición es demasiado costosa. Lo normal es que el empresario contrate los servicios de un organismo de investigación en quien confía, por haber trabajado con él anteriormente o por las buenas referencias recibidas. Sin embargo, el uso excesivo de la I+D por encargo puede generar una cierta dependencia tecnológica de la empresa de fuentes externas, descuidando su potencial interno de I+D. Por otro lado, debido a que la mayoría de los resultados obtenidos en los organismos de investigación no están listos para ser utilizados inmediatamente por las empresas, éstas se ven obligadas a realizar trabajos adicionales de adaptación y puesta a punto para poderlos aplicar a escala industrial.

Si bien la I+D por encargo puede ser una importante fuente adicional de recursos para los organismos de investigación, una excesiva utilización de la misma puede provocar que sus laboratorios se conviertan en una extensión de los de la empresa, descuidándose la investigación básica lo que repercutirá negativamente en el desarrollo científico y tecnológico del futuro.

c.3) Transferencia de tecnología

Es posible que en un momento dado, la universidad desarrolle por voluntad propia una tecnología determinada. Cuando un empresario se enfrenta a una necesidad tecnológica que ya ha sido anteriormente resuelta por un tercero (en este caso, una universidad o centro de investigación), dicho empresario puede pedir al titular de la tecnología que se la transfiera a través de una cesión o una licencia (de patente o de know-how). Ello le permitirá fabricar y/o comercializar el producto y/o procedimiento nuevo o mejorado sin incurrir en repeticiones innecesarias de esfuerzos tecnológicos. El titular de la tecnología (organismo de investigación) recibe a cambio una contraprestación económica, que en muchos casos utilizará para continuar con sus actividades investigadoras. En definitiva, la transferencia de tecnología beneficia tanto a las empresas que pretenden innovar, como a los organismos de investigación quienes normalmente no pueden explotar por sí mismos la tecnología que desarrollan.

En lo que se refiere a la negociación de la retribución adecuada así como a la forma de pago, si bien dependerá de múltiples factores, lo más habitual es que consista en el pago de una cantidad fija, estipulada independientemente de los resultados de la explotación que obtenga el licenciataria, o en el pago de cánones periódicos (cantidades variables, determinadas en función del rendimiento real de dicha explotación), siendo también frecuente una combinación de las dos anteriores.

La transferencia de tecnología constituye una operación altamente compleja y de diversos matices jurídicos. Ello obliga al establecimiento de un contrato entre el transmisor (organismo de investigación) y receptor (empresa) el cual variará en función del tipo de transferencia de que se trate. La vigencia de dicho contrato y por lo tanto la duración de este tipo de acuerdo, deberá pactarse entre transmisor y receptor y variará en función de su objeto: mientras que el contrato de licencia presenta un carácter duradero, la cesión se considera de tracto único. Así, un contrato de licencia de patente puede durar tanto como la patente esté en vigor, mientras que si lo que se licencia es el know-how la duración no suele ser superior a diez años.

c.4) Spin-off académicas

Si bien los organismos de investigación pueden realizar investigaciones por encargo de una empresa (contrato de I+D), también puede iniciar investigaciones por voluntad propia, sin que se haya producido una demanda específica por parte del sector empresarial. En este caso, el resultado obtenido por el organismo de investigación suele ser patentado, para posteriormente explotarlo en el mercado.

Obviamente, en este caso el organismo de investigación no colabora con la empresa, pero sí lo hace cuando se decide a crear una o varias empresas para la explotación de dichos resultados. Son muchos los organismos de investigación que han fomentado la creación de empresas entre sus estudiantes e investigadores. Una vez creadas, la colaboración entre el organismo de investigación y sus antiguos miembros es inevitable. Además, en estos casos la cooperación suele ser más efectiva que en el resto, debido a la mutua comprensión que existe entre ambas partes. Este tipo de relación cooperativa facilita la incorporación de titulados y doctores generándose un mercado de conocimiento mediante los recursos humanos y permite una mejor valoración de los resultados de la investigación.

La Tabla 2 resume las diferentes modalidades de cooperación en función de las características específicas descritas anteriormente:

Tabla 2: Características de las Modalidades de vinculación según dimensiones.

TIPOS ACUERDOS DE COLABORACIÓN UE		DIMENSIONES ACUERDOS DE COLABORACIÓN UE					
		Duración temporal	Grado de formalización	Nivel de intensidad	Agente promotor	Flujo esperado por empresa	Flujo esperado por Universidad
Servicios de consultoría		Corto plazo	Bajo	Bajo	Empresa	Tecnológica	Monetario
Servicios de formación	Profesor industrial	Corto plazo	Bajo	Bajo	Universidad	Monetario	Visión más práctica
	Intercambio de especialistas	Medio plazo	Alto	Alto	Universidad / Empresa	Conocimientos teóricos	Experiencias reales
	Formación de universitarios en industria	Corto/Medio plazo	Intermedio	Intermedio	Universidad	Trabajadores adaptados al perfil que requiere	Mejora de su prestigio
	Reclutamiento	Medio/Largo plazo	Intermedio	Intermedio	Universidad / Empresa	Trabajadores adaptados al perfil que requiere	Imparte formación más práctica
	Conferencias y cursos	Corto plazo	Intermedio	Intermedio	Empresa	Actualización de conocimientos	Monetario
Servicios de Investigación	Investigación cooperativa	Largo plazo	Alto	Alto	Universidad / Empresa	Resultado de la investigación	Resultado de la investigación
	Contrato de I+D	Largo plazo	Alto	Alto	Universidad / Empresa	Resultado de la investigación	Monetario
	Transferencia de tecnología	Largo plazo	Alto	Alto	Universidad / Empresa	Patentes Know-how	Monetario
	Spin-off académicas	Largo plazo	Alto	Alto	Universidad	Apoyo por parte de Universidad	Explotación resultados investigaciones

Fuente: Guerras et. al., 2000.³⁴

I.3.4. Tipos de Mecanismos de Cooperación

Los **mecanismos de cooperación o estructuras de transferencia** pueden ser de diferente naturaleza y tiene como misión articular en forma eficiente y transparente los requerimientos o demandas externas específicas, con la oferta de la universidad.

Las **funciones** que deben cumplir estas estructuras son: i) formalizar las ofertas de las capacidades de la universidad (recursos físicos y humanos) a través de bases de datos buscando la cooperación empresarial; ii) impulsa y dinamiza la transferencia de resultados de I+D universitaria y su aplicación en la empresa; iii) desempeñarse como una unidad de interfaz que facilite la vinculación de la universidad con los demás elementos del sistema de innovación en la que está inmersa.

Existen numerosas **estructuras de vinculación**, entre ellas: i) oficinas de vinculación industrial; ii) centros de vinculación industrial; iii) centros de investigación

³⁴ Guerras Martín L.A., Montoro Sánchez M.A., Mora Valentín E.M., 2003, "La dirección de la I+D compartida. Características de la cooperación entre empresas y organismos de investigación", Madri+d revista N° 16, abril-mayo, www.madrimasd.es.

industrial; iv) asociaciones industriales; v) estructuras internas para la transferencia de tecnología; vi) estructuras autónomas de transferencia tecnológica; vii) centros de inventos; viii) incubadoras de empresas; ix) empresas conjuntas; y x) parques científicos o tecnológicos (CINDA, 1993)³⁵.

En Argentina, las modalidades de vinculación pueden clasificarse en tres tipos (UNCTAD, 1993)³⁶: i) órganos de vinculación propios (departamentos u oficinas con funciones específicas en el tema); ii) órganos externos, de derecho privado, para facilitar la vinculación, bajo la modalidad de fundación (sin fines de lucro) o comercial; iii) adecuación normativa de las actividades de vinculación, particularmente en cuanto a la propiedad de resultados, elaboración de contratos y participación de docentes e investigadores en los beneficios obtenidos.

Las oficinas de vinculación se ocupan de la cooperación general y del proceso de transferencia mismo. Normalmente se encuentran insertos en la estructura universitaria, dependiendo de sus órganos máximos. Sus funciones incluyen: la promoción de las actividades universitarias entre los agentes externos, el estudio y la elaboración de contratos, la gestión administrativa y financiera de proyectos, la vinculación y gestión entre diferentes centros universitarios de I+D, entre otras.

El segundo tipo de estructura, situadas fuera de la administración institucional, tiene como objetivos aligerar y flexibilizar los procesos burocráticos, y en algunos casos, aspiran a objetivos más complejos de interacción institucional. Sus funciones son análogas a las oficinas internas, y su independencia ofrece ventajas en la constitución directiva y gerenciamiento.³⁷

La tercera modalidad de vinculación es complementaria a las anteriores y constituye una etapa previa a las mismas, cuando las universidades dan los primeros pasos para adecuar sus normas a la naturaleza de la vinculación que se intenta promover. Se comienzan a analizar algunos aspectos reglamentarios como la flexibilidad de la gestión, la participación de los investigadores en los beneficios de las operaciones, la articulación de la función de vinculación y cooperación con las restantes actividades universitarias (docencia, investigación y extensión), de modo de que puedan llevarse a cabo adecuadamente.

³⁵ CINDA, 1997, "Cooperación universidad-empresa. Contexto y estrategias para su desarrollo", Colección Ciencia y Tecnología No. 42. Santiago.

³⁶ UNCTAD, 1993, Taller "Universidad y Empresa en un Nuevo Escenario Competitivo", Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

³⁷ Esta modalidad está bajo el marco normativo de la Ley 23877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica de 1990 (reglamentada en 1992) que faculta a universidades y centros públicos de investigación a crear "unidades de vinculación tecnológica", dotadas de una estructura jurídica que permita una relación ágil con el sector productivo. Las tareas asignadas son: gestión, apoyo legal, identificación y formulación de proyectos, realización de contratos con empresas (asistencia técnica, transferencia de tecnología, I+D).

Desde el marco de los sistemas locales de innovación, y con el fin de analizar las interrelaciones entre dos entornos específicos, por un lado la Universidad y, por el otro las pequeñas y medianas empresas industriales, se presentan a continuación las características del territorio y de los sectores involucrados.

II. DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO Y LOS SECTORES INVOLUCRADOS

Introducción

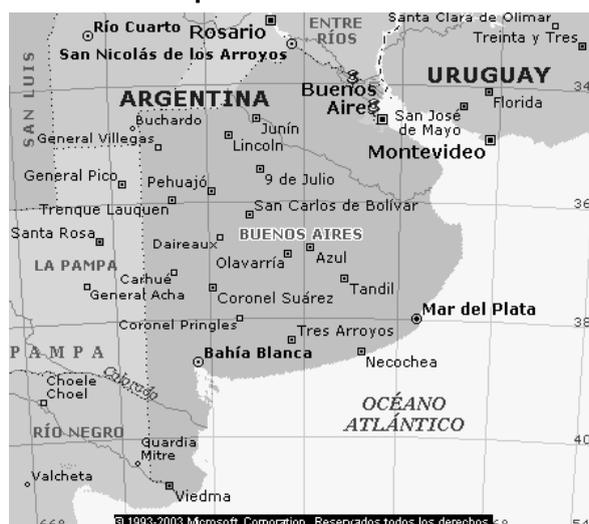
Con el fin de comenzar el análisis de la problemática sobre la relación Universidad-Empresa en el partido de Olavarría, se realiza una breve descripción del mismo, destacando las características sociales y geográficas más relevantes, junto con los rasgos más sobresalientes de la estructura productiva local. A continuación, se presenta institucionalmente a la Facultad de Ingeniería, UNCPBA.

II.1. Características socioeconómicas del territorio de estudio

El Partido de *Olavarría*, ubicado en el *centro geográfico de la provincia de Buenos Aires* (Figura 4), permite una comunicación con gran cantidad de ciudades de ésta y otras provincias, integrando el *sistema de Tandilia-Ventania*, de pequeñas sierras en cuanto a su altura con un gran potencial minero. El resto de partido corresponde geográficamente a la denominada *Ilanura pampeana*, zona de excelencia para la agricultura y la ganadería.

El partido tiene una superficie de 7.715 km² y consta de una *población de más de 100.000 habitantes*, de los cuales un 78 % se encuentra en la ciudad cabecera homónima y el 22 % restante se distribuye en la zona rural y otras poblaciones menores que conforman el "Cordón Serrano". Posee una zona de influencia comercial de aproximadamente 400.000 personas.

Figura 4: Ubicación geográfica de Olavarría en la provincia de Buenos Aires



Fuente: Enciclopedia Encarta, 2004.³⁸

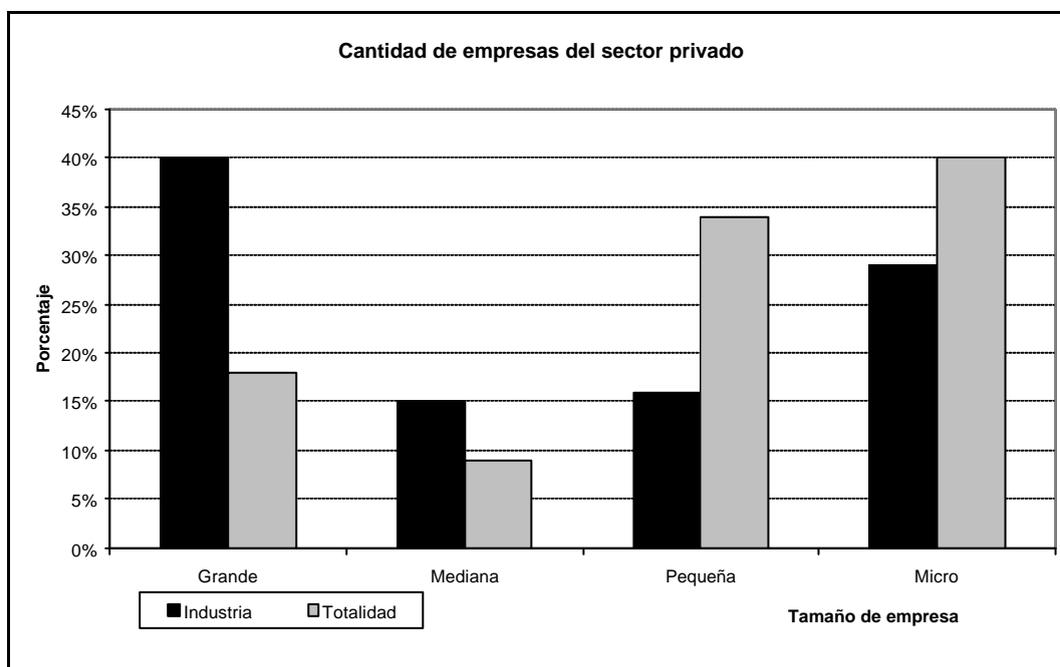
³⁸ Enciclopedia Microsoft Encarta, 2004.

Tiene fácil comunicación vial con el Mercosur y todos los puntos del país, ágil acceso a puertos marítimos y ofrece un amplio campo económico conformado principalmente por las actividades minera, agropecuaria, industrial y comercial. Además de la ciudad cabecera, el Partido de Olavarría está integrado por las localidades de Sierra Chica, Sierras Bayas, Colonia Hinojo, Hinojo, Colonia San Miguel, Colonia Nieves, Cerro Sotuyo, La Providencia, Loma Negra, Espigas, Recalde, Santa Luisa, Durañona, Pourtalé, Rocha, Mapis, Muñoz, Iturregui y Blanca Grande (Municipalidad de Olavarría, 2003).³⁹

El Partido de Olavarría cuenta en su tejido productivo con una importante heterogeneidad estructural. De manera general, el perfil productivo de Olavarría muestra una excesiva concentración en actividades primarias (extractivas y agropecuarias) de escaso valor agregado local, y en la actividad cementera, con instalaciones industriales de alto nivel tecnológico pero con escasos requerimientos de mano de obra, débiles encadenamientos locales y con su nivel de actividad fuertemente condicionado por la evolución del mercado interno (Fundes Argentina, 2002).⁴⁰

En la Figura 5, se muestra la distribución porcentual de empresas en función del tamaño, tanto industriales como la totalidad de sectores (industria, comercio y servicio):

Figura 5: Cantidad de empresas clasificada por tamaño y sectores (industrial y total)



Fuente: elaboración propia a partir de Filippo et. al, 2003. ⁴¹

³⁹ Municipalidad de Olavarría, 2003, www.olavarría.gov.ar

⁴⁰ Fundes Argentina, 2002, "Plan de Desarrollo territorial: Olavarría te quiero así", Documento de Trabajo.

⁴¹ Filippo A., Mazorra X., Schleser D., 2003, "Áreas económicas locales y mercado de trabajo", Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

En la actividad industrial, se destaca una marcada polarización de empresas grandes y microempresas. La actividad cementera es la más importante del país. Concentra más del 60% del total de la producción nacional. Las plantas industriales principales del partido son L'amali y Cementos San Martín de Loma Negra S.A. (Grupo Fortabat) y la empresa Calera Avellaneda S.A. Existen otras grandes empresas dedicadas al rubro cerámicos (producción de tejas, pisos de mármol, granito y revestimientos cerámicos), como lo son LOSA Olavarría (Grupo Techint) y Canteras Cerro Negro S.A.. Este grupo de empresas ha seguido estrategias de reestructuración que implicaron la expulsión de mano de obra y la discontinuidad en los encadenamientos productivos con proveedores y contratistas, que ha provocado a su vez el cese de numerosas empresas micro, pequeñas y medianas (Fundes Argentina, 2002).⁴²

Sin embargo, cabe destacar la existencia de una capacidad productiva importante, desarrollada a lo largo de varias décadas de desarrollo industrial: un conjunto de proveedores especializados, un parque industrial con infraestructura adecuada, equipos técnicos de alto nivel en las grandes empresas, recursos humanos calificados, instituciones técnicas y de formación de recursos humanos de alto nivel (Fundes Argentina, 2002).⁴³

En cuanto a las firmas industriales Pymes, el conjunto local abarca diversos rubros (alimentos, metalmecánica, minería, etc.), sin observarse la presencia preponderante de ninguno de ellos. Las empresas de servicios y comerciales forman parte de un alto porcentaje del empresariado local.

II.2. Características institucionales de la Facultad de Ingeniería, UNCPBA.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, radicada en Olavarría, cuenta con 35 años de presencia en la región habiendo logrado un crecimiento sostenido de sus recursos administrativos, técnicos y especialmente humanos. Actualmente posee una planta docente integrada por 67 profesionales de dedicación exclusiva y 92 docentes con dedicación simple. El staff administrativo está formado por 36 no docentes y la cantidad de alumnos de grado corresponde a aproximadamente 1100 alumnos. Su estructura descentralizada organizada por Departamentos permite una relación más eficiente entre las actividades

⁴² Fundes Argentina, 2002, "Plan de Desarrollo territorial: Olavarría te quiero así", Documento de Trabajo.

⁴³ Fundes Argentina, idem.

de docencia, las líneas de investigación, las tareas de extensión y el plantel docente, logrando una optimización en el empleo de recursos institucionales⁴⁴.

Esta Unidad Académica tiene su sede en el Complejo Universitario de Olavarría, junto con la Facultad de Ciencias Sociales. El predio de 16,3 hectáreas está ubicado en la planta urbana de la ciudad y cuenta con servicio público de transporte de pasajeros y zona de estacionamiento de automotores, motos y bicicletas. Allí las construcciones se han ido desarrollando con una concepción de crecimiento por adición de partes. Se trata de edificios completos, perfectamente definidos, que una vez construidos son habilitados inmediatamente como unidades funcionales insertas en una trama. Esta concepción sistémica de la construcción permite que todos los edificios estén conectados entre si y formen un conjunto integrado con el parque y áreas de esparcimiento. La Facultad de Ingeniería tiene una superficie edificada de aproximadamente 5000 m² distribuidos en cuatro edificios principales, que incluyen aulas (1100 m²), laboratorios (2600 m²), biblioteca, gabinete y oficinas administrativas.

II.2.1. Carreras de grado y posgrado - Departamentos Académicos

La Facultad tiene a su cargo las siguientes carreras de grado propias: Ingeniería Civil, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Profesorado en Química, Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Licenciatura y Tecnicatura en Tecnología de los Alimentos, Tecnicatura Universitaria en Electromedicina, junto con otras tres carreras por convenio con otras facultades: Ingeniería en Minas (UNSJ), Ingeniería Electrónica (UNMDP) e Ingeniería en Sistemas (Facultad de Ciencias Exactas – UNCPBA).

La oferta de posgrado que brinda está formada por: Especialización y Maestría en Tecnología y Construcciones de Hormigón, Especialización y Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales, Especialización en Industria Cerámica e Ingeniería en Seguridad e Higiene en el Trabajo (postítulo). En octubre de 2004, se incorpora la Maestría en Administración de Negocios, dictada por la Facultad de Ciencias Económicas, UNCPBA.

La estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería –según la que se organizan las actividades de docencia, de investigación y de extensión- está constituida por seis departamentos principales:

⁴⁴ Facultad de Ingeniería, 2001, Revista “Tres14”, N° 1, septiembre.

↳ Departamento de Ingeniería Civil

Es el encargado del dictado de la carrera de Ingeniería Civil. Internamente, su constitución abarca tres áreas: Estructuras, Materiales y Construcciones, e Hidráulica y Vías de Comunicación. El staff docente está conformado por 16 profesionales exclusivos.

Respecto de su actividad de investigación, existen tres líneas principales: i) Estudios físicos, químicos y mecánicos de materiales INMAT (en conjunto con Dpto. de Ing. Química); ii) Estimación de la incertidumbre en modelos hidrológicos de precipitación-caudal, y iii) Teorías y Modelos para Análisis Estructural. Está equipado con importantes laboratorios: de Materiales, de Hidráulica y de Estructuras.

Presta numerosos servicios a empresas, como: a) control de calidad y asesoramiento; b) estudios y ensayos físicos y químicos de materiales; c) asesoramiento en problemas estructurales; d) asesoramiento en temas relativos al manejo y control de aguas superficiales, entre otros.

↳ Departamento de Ingeniería Electromecánica

Su actividad docente se centra en las carreras de Ingeniería Electromecánica y la Tecnicatura Universitaria en Electromedicina. Está organizado en tres áreas de conocimiento: Mecánica, Electricidad y Electrónica, con un plantel de 19 docentes exclusivos. El grupo de investigación de este Departamento se denomina Grupo de Investigación Tecnológica en Electrónica y Mecatrónica (INTELYMEC). Posee una importante infraestructura experimental para la docencia, la investigación y los servicios: Laboratorio Industrial de Máquinas Eléctricas, Laboratorio de Instrumentos y Medidas Eléctricas y Electrónicas, Laboratorio de Electrónica y Laboratorio de Robótica, Neumática y Control Numérico.

Presenta una importante capacidad para la prestación de servicios, entre los que se pueden mencionar: a) desarrollos electrónicos para medición y automatización; b) adquisición y procesamiento de datos; d) desarrollo de estrategias de control convencional e inteligente; e) desarrollos informáticos para supervisión y control; f) ensayos automatizados de circuitos electrónicos; g) asesoramiento y cursos sobre electrónica Digital, Analógica, Industrial, Instrumentación y Control; h) mediciones y registros de energía, tensión, corriente y factor de potencia; k) mediciones de niveles de iluminación, sonoros y aislaciones en máquinas e instalaciones; m) medición de resistencias; n) asesoramiento sobre instalaciones eléctricas, máquinas eléctricas, seguridad eléctrica y electrotecnia en general; o) asesoramiento en proyectos de sistemas mecánicos, electroneumáticos, elementos de máquinas y equipos.

↳ Departamento de Ingeniería Química

Tiene bajo su responsabilidad la carrera Ingeniería Química y, a partir de 2004, está a cargo de la Tecnicatura y Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, nuevas carreras de esta Facultad. El Departamento está estructurado en cuatro áreas: Área de Química, Área de Ciencias de la Ingeniería Química, Área de las Operaciones Unitarias y Área de Procesos. El número de docentes exclusivos asciende a 19. Posee dos laboratorios importantes: de Química y de Corrosión, junto con la Planta Piloto, para trabajos experimentales de alumnos de ciclo superior.

Este Departamento posee varias líneas de investigación: i) Estudios físicos, químicos y mecánicos de materiales INMAT (en conjunto con Dpto. de Ing. Civil); ii) Tecnología de Semillas TECSE; iii) Evaluación de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en la cuenca del arroyo Tapalqué; iv) Caracterización Electroquímica de Materiales; y v) Estudio de Reacciones de Peróxidos Orgánicos.

Debido a sus recursos físicos y humanos, este departamento brinda varios servicios: a) análisis químicos de agua y efluentes líquidos; d) análisis de productos vegetales; e) análisis de cereales, oleaginosos y subproductos; f) estudio y asesoramiento técnico sobre almacenamiento y aireación de silos; h) asesoramiento en temas relacionados a la corrosión de metales y aleaciones; i) análisis químico de calizas, cales, cementos, arcillas y cerámicos.

↳ Departamento de Ingeniería Industrial

La carrera Ingeniería Industrial y el postítulo en Ingeniería en Seguridad e Higiene dependen de este departamento. Su organización funcional posee la siguiente estructura: Área de Economía y Legislación, Área de Administración y Organización, y Bloque de Asignaturas Tecnológicas. Este departamento se encuentra en proceso de formación. La planta consta de 5 profesionales con dedicación exclusiva. Su actividad de investigación se lleva a cabo en conjunto con un grupo de la Facultad de Ciencias Económicas, UNCPBA, sobre "Sistemas de Gestión de la Calidad en las Pymes Industriales de la Región".

↳ Departamento de Profesorado de Física y Química

Tiene bajo su responsabilidad las carreras de Profesorado en Química y la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales (con requisitos especiales de ingreso). Los posgrados de Especialización y Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales también dependen de este departamento. Su estructura se compone de las Áreas de: Asignaturas Básicas y Asignaturas Específicas. Su composición docente corresponde a 2 docentes exclusivos.

Existe una línea de investigación nucleada en el Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales GIDCE. Sus actividades de extensión son: el Proyecto “Difusión de la Ciencia en la Escuela” y el “Grupo Operativo en Didáctica de las Ciencias Experimentales”, entre docentes de EGB y Polimodal e investigadores del GIDCE. Se realiza capacitación en docencia universitaria para docentes de la Facultad de Ingeniería, como también para docentes de EGB y Polimodal.

↳ **Departamento de Ciencias Básicas**

Se encarga del dictado de las asignaturas correspondientes al tronco común de las distintas carreras que se cursan en esta Facultad. Está organizado según dos áreas de conocimiento: Área de Matemática y Área de Física. Su plantel está integrado por 13 docentes exclusivos. La línea de investigación aborda la problemática de la transición entre la escuela media y la universidad.

Entre las actividades de extensión desarrolladas por esta área se encuentran: la participación en el Programa de Reconversión para Docentes del 3er Ciclo de la Educación General Básica, la administración del Certamen de Matemática que organiza la Fundación Paenza para alumnos universitarios. También se dictan cursos de actualización docente en temáticas específicas del área de conocimiento, como así también de Autocad, Derive y otros softwares de uso educativo.

II.2.2. Mecanismos de Vinculación

La Facultad de Ingeniería realiza sus actividades de vinculación con el medio a través de la **Secretaría de Extensión, Vinculación y Transferencia (SEVyT)**. Esta oficina forma parte de la estructura universitaria, dependiendo directamente del Decanato. Está formada por un secretario y personal administrativo de apoyo.

La Secretaría de Extensión, Vinculación y Transferencia de esta institución universitaria tiene como misión: “Entender y colaborar con el Decano en la ejecución de todos los asuntos atinentes a la extensión universitaria, el desarrollo cultural, la vinculación con los distintos sectores de la sociedad y la transferencia de tecnología”. Su función principal es la generación de la interacción Universidad - Sociedad, a través de mecanismos de transferencia de conocimientos y de comunicación interinstitucional. Entre otras acciones, implica el establecimiento de sistemas de información y constitución

de redes institucionales y empresarias, que generen condiciones favorables para la concreción de este vínculo.⁴⁵

Además de la mencionada Secretaría, desde 2003, la Facultad en conjunto con la Municipalidad local han constituido el **Núcleo de Estudios para el Apoyo a la Producción (NEAP)**. Este centro funciona como centro de análisis de las necesidades productivas, las potencialidades empresarias y académicas, las oportunidades comerciales, las líneas de financiamiento posibles y la vinculación entre ellas para la obtención de productos y servicios de base tecnológica.

Su estructura está formada por: i) la Unidad de Conducción, formada por la Facultad y la Municipalidad; ii) un coordinador, encargado de la gestión operativa del núcleo y iii) becarios, que actúan de soporte al coordinador.

Por otro lado, cabe destacar que cada uno de los **Departamentos Académicos** puede generar proyectos de extensión y/o vinculación, que luego deben ser aprobados por el Consejo Académico para su ejecución.

Se ha implementado e incrementado en un alto porcentaje el número de **pasantías de estudiantes avanzados** en empresas de la zona. Respecto a esto último, el proceso de acreditación de las carreras de Ingeniería culminó en la modificación de los Planes de Estudio de las carreras de Ingeniería Química, Electromecánica y Civil en el año 2004. En ellos, se estableció como requisito obligatorio la realización de la **Práctica Profesional Supervisada (PPS)**. Esta actividad curricular tiene como objetivo “facilitar a los estudiantes la adquisición de experiencia laboral vinculada a su formación académica, tomando contacto con el ámbito en que se desenvuelven las organizaciones correspondientes a sectores productivos y/o de servicios, y contribuir a la transición entre la etapa educativa y la laboral buscando el afianzamiento de la propia identidad y personalidad”⁴⁶. De este modo, la institución ha generado la necesidad de establecer lazos con las empresas para llevar adelante estas actividades.

Un mecanismo indirecto de fomento a la vinculación es el **Premio al Empresario Innovador**, implementado desde 2003, donde un jurado de profesionales selecciona alguna de las empresarios presentados a través de diferentes instituciones locales al mencionado concurso.

⁴⁵ Según la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), “las políticas en relación con este tema se consideran adecuadas, especialmente en lo referido a la transferencia de resultados y conocimientos de los grupos de investigación y desarrollo. La Unidad Académica mantiene convenios con instituciones públicas, organizaciones de bien público y empresas, evidenciando así una buena relación con la comunidad. La transferencia social y la vinculación con la comunidad son aspectos importantes, dado que contribuye a formar Ingenieros concientes de sus responsabilidades sociales, destacándose la realización de tareas significativas en este sentido. Sin embargo debe distinguirse adecuadamente la diferencia entre ayuda social y transferencia tecnológica y vinculación con el sector productivo de bienes y servicios.”

⁴⁶ Resoluciones Consejo Académico N° 020/04, 021/04 y 022/04.

Por último, otra iniciativa en marcha es la **revista Tres14**, que tuvo su primera edición en 2001, y actualmente continúa su publicación periódica (dos ediciones anuales). Allí se reflejan las actividades de docencia, investigación y extensión institucionales, buscando convertirse en un medio de comunicación entre la Facultad y la comunidad. Con el mismo objetivo, la página web de la institución se ha actualizado y modernizado.

En el siguiente apartado se describen la metodología utilizada para la recolección de datos, junto con el análisis de la información recolectada en cuanto a sus rasgos específicos de los sectores académico y empresarial.

III. METODOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

Introducción

En el presente apartado se describe la metodología empleada en la recolección de información en este trabajo de tesis y su correspondiente análisis, a partir de una encuesta personal al plantel docente e investigador de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA, con un mecanismo análogo para el sector empresarial de la zona de influencia de esta casa de altos estudios. A continuación, se presentan las características de ambos conjuntos de actores involucrados resultantes del análisis de los datos procesados.

III.1. Muestras y características de las encuestas

El universo muestral de los *miembros de la comunidad académica* está compuesto por el conjunto de docentes de diversas categorías - profesor titular, profesor asociado, profesor adjunto, jefe de trabajos prácticos, ayudante -, con dedicación exclusiva⁴⁷ de la Facultad de Ingeniería de UNCPBA, cuya actividad se desarrolla en los departamentos académicos de las carreras de Ingeniería: Química, Industrial, Civil y Electromecánica. En su totalidad, los profesionales exclusivos de los departamentos mencionados suman 59, distribuidos de la siguiente manera: 19 en ingeniería química, 5 en ingeniería industrial, 16 en ingeniería civil y 19 en ingeniería electromecánica. La tasa final de respuesta corresponde al 80 %.

El cuestionario⁴⁸, aplicado en el trabajo de campo entre los meses de abril y agosto de 2004, abarca los siguientes cinco bloques de preguntas: 1) Cuestiones generales; 2) Investigación y desarrollo; 3) Universidad y relaciones universidad-empresa; 4) Docentes y relaciones universidad-empresa; 5) Empresas y relaciones universidad-empresa.

El primer bloque agrupa un conjunto de preguntas generales que caracterizan a los miembros de la comunidad académica: cuestiones personales (edad, sexo), y profesionales (antigüedad, categoría, formación, etc.). El segundo, tiene como objetivo establecer la forma en la que el encuestado realiza su actividad de I+D y la estructura académica donde la desarrolla. Mediante el tercer bloque se pretende conocer la opinión del docente sobre las relaciones universidad-empresa desde una perspectiva institucional en cuanto a su relación con los objetivos generales de la universidad, su influencia en la actividad universitaria y los mecanismos más adecuados para encauzarlas y favorecerlas. El cuarto bloque brinda información sobre la perspectiva personal de las relaciones

⁴⁷ Según el Estatuto de UNCPBA, la dedicación exclusiva equivale a 42 hs. de carga horaria semanal.

⁴⁸ Un borrador del primer cuestionario fue testeado entre profesores de diferentes áreas para averiguar las dificultades en la contestación de las diferentes preguntas, el grado de comprensión y el tiempo consumido en responder. A partir de la información obtenida, se reformuló el mencionado cuestionario.

universidad-empresa: nivel de cooperación, barreras que las dificultan, incidencia en las actividades del profesor y cuáles son los cauces favoritos de dicha relación. Finalmente, el quinto bloque indaga acerca de la experiencia de los profesores en sus relaciones con empresas: naturaleza de las empresas con las que se relacionan, identificación de los mecanismos de inicio de contactos y de los factores que, a su juicio, pueden representar una barrera desde el punto de vista de las empresas. El formulario empleado para el cuestionario se encuentra en el Anexo.

En lo que se refiere a la encuesta a la *comunidad empresarial olavariense*, la población objeto de estudio es el sector de pequeñas y medianas empresas industriales. El trabajo de campo realizado entre los meses de mayo y agosto de 2004 a un número total de 45 empresas alcanza una tasa de respuesta del 70 %.

El cuestionario confeccionado se encuentra estructurado en tres grandes bloques temáticos: 1) Cuestiones generales; 2) Actividades de innovación; y 3) Empresas y relaciones universidad-empresa.

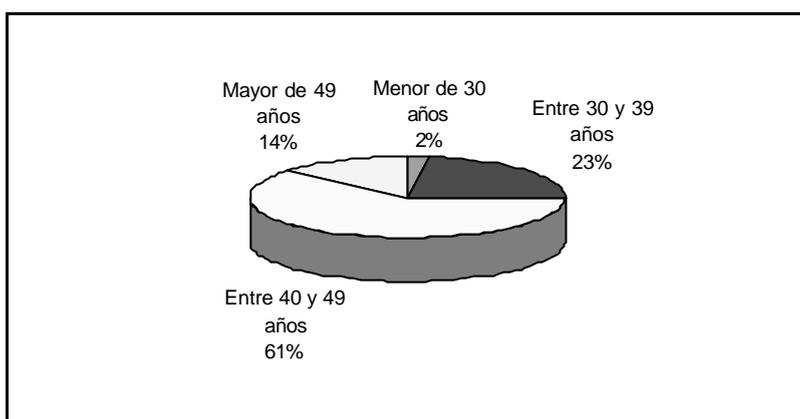
El primer bloque contiene datos del entrevistado (formación educativa), profesionales (cargo), así como características generales de la actividad de la empresa (sector industrial, tamaño, antigüedad). El segundo, incluye la forma en la que la empresa realiza las actividades innovativas, considerando el tipo de actividad. Por último, el tercer bloque del cuestionario permite conocer en profundidad las relaciones universidad-empresa: frecuencia de cooperación en materia de innovación con las universidades y otras instituciones, forma en la que surgen dichas relaciones, así como las barreras existentes y preferencia de actividades en las que colaborar con las universidades. En el Anexo se adjunta el cuestionario detallado.

III.2. Características del cuerpo docente universitario

En esta sección, se describen las particulares de los docentes universitarios de la institución analizada, en lo referido a aspectos básicos personales y profesionales.

En su conjunto, la planta docente encuestada está formada por 32% de hombres y el restante mujeres. La distribución por edades se muestra en la Figura 6, que refleja un importante número de docentes en edad promedio de 40-49 años.

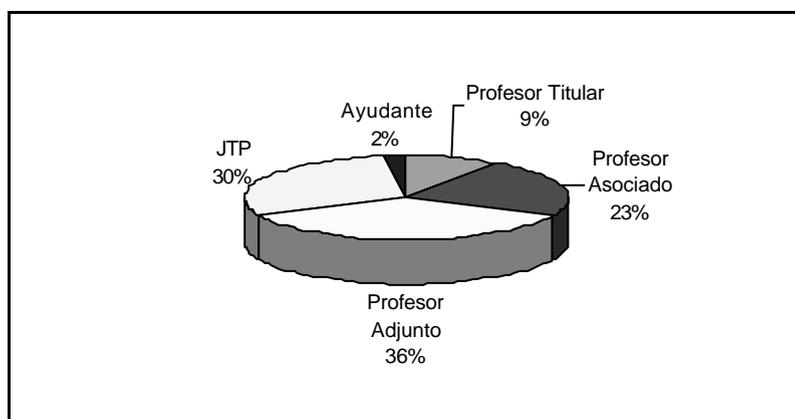
Figura 6: Distribución por edades del personal docente encuestado.



Fuente: elaboración propia.

La Figura 7 presenta la proporción en cada categoría de la escala docente. Es posible observar una amplia proporción de profesores de diversas categorías, mientras que la planta auxiliar es significativamente menor, siendo destacable el escaso porcentaje de ayudantes. Esta distribución puede afectar la formación de RRHH para las actividades de docencia, investigación y vinculación al medio.

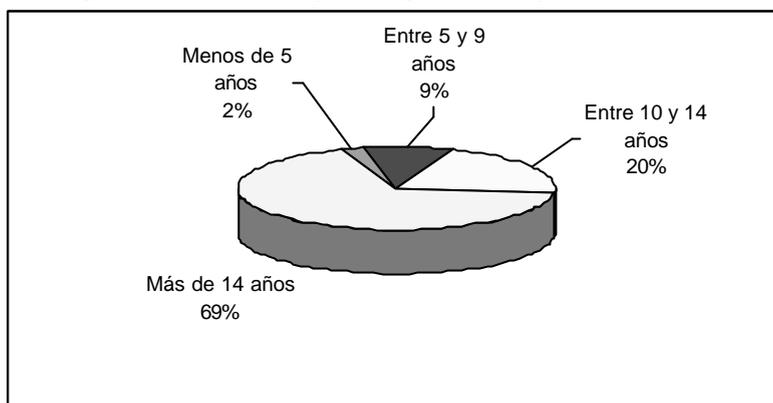
Figura 7: Distribución por escala docente del cuerpo académico.



Fuente: elaboración propia.

La distribución por antigüedad en la actividad universitaria se muestra en la Figura 8, apreciándose que una gran parte del personal posee una extensa trayectoria en esta casa de altos estudios, lo que coincide con la alta proporción de docentes que han superado los 40 años de edad. Estos datos indican que aun no se ha producido un cambio generacional.

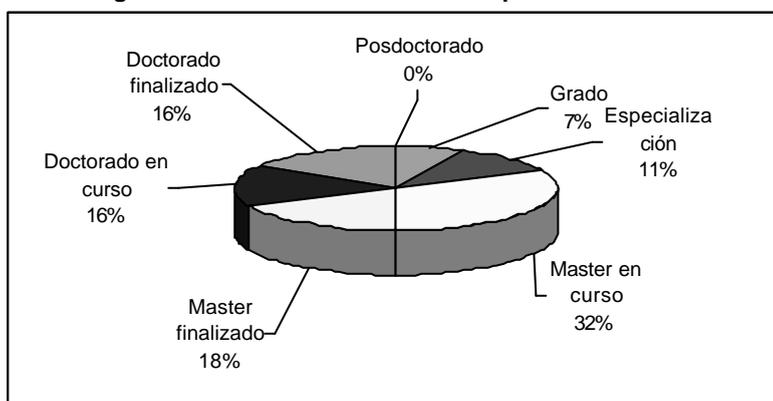
Figura 8: Distribución por antigüedad del personal docente.



Fuente: elaboración propia.

Respecto a la formación académica (Figura 9) se observa que un alto porcentaje de docentes posee formación de posgrado, especialmente en maestrías (en curso y finalizadas). En parte, esta tendencia surge como resultado de la política institucional de formación de recursos humanos que apoya y financia estudios de este tipo.⁴⁹

Figura 9: Formación académica del personal docente.



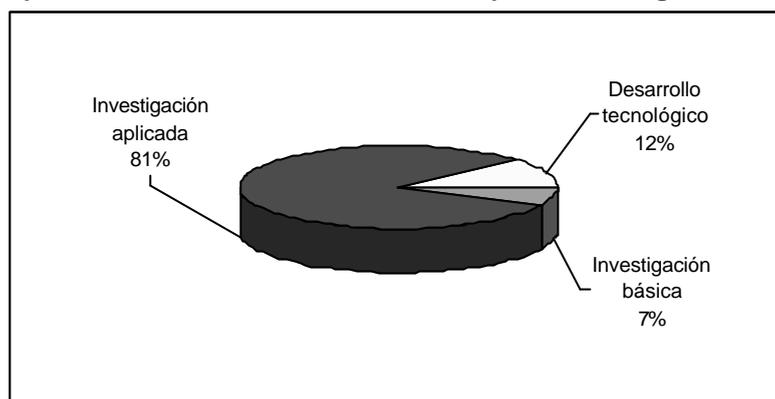
Fuente: elaboración propia.

Por último, el 36% de los docentes participan de la gestión universitaria, tanto en el Consejo Académico y los Consejos Departamentales, como en cargos directivos (decanato y secretarías).

⁴⁹ Este aspecto fue resaltado por CONEAU en el proceso de acreditación de las carreras de ingenierías debido a su relevancia.

Las actividades de I+D de los investigadores de la Facultad son realizadas en su totalidad dentro de un grupo o proyecto de investigación (ya mencionados en el apartado anterior). Como refleja la Figura 10, una importante proporción de esta actividad está ligada a la investigación aplicada, teniendo menor proporción la investigación básica y el desarrollo tecnológico⁵⁰.

Figura 10: Tipos de actividades de I+D desarrollados por los investigadores universitarios.



Fuente: elaboración propia.

Una parte de los investigadores (50%) funcionan en grupos o proyectos de I+D dentro de las estructuras departamentales, mientras que también existen personal involucrado en grupos interdepartamentales (30%), interfacultades (15%) e interuniversitarios (5%). Respecto a los primeros, puede suponerse una relativa especialización en las temáticas específicas de investigación. Por otro lado, los demás grupos lograrían una mayor y más amplia interacción y/o complementariedad con otras actividades de I+D, logrando una mayor multidisciplinariedad.

Debe mencionarse que “la Unidad Académica no dispone de una política explícita de cooperación interinstitucional. Para corregir este aspecto, se ha implementado un plan de mejoramiento para definir dicha política. Los convenios implementados hasta el momento con otras instituciones educativas del país y el extranjero permiten el desarrollo de tareas de investigación conjunta, intercambio de docentes, etc.” (CONEAU, 2003).⁵¹

⁵⁰ Se entiende por investigación básica a la creación de conocimiento no dirigida a una aplicación determinada; por investigación aplicada a la creación de conocimiento dirigida a una aplicación determinada; y el desarrollo tecnológico como la aplicación de conocimientos existentes para obtener procesos, productos o servicios nuevos o mejorados.

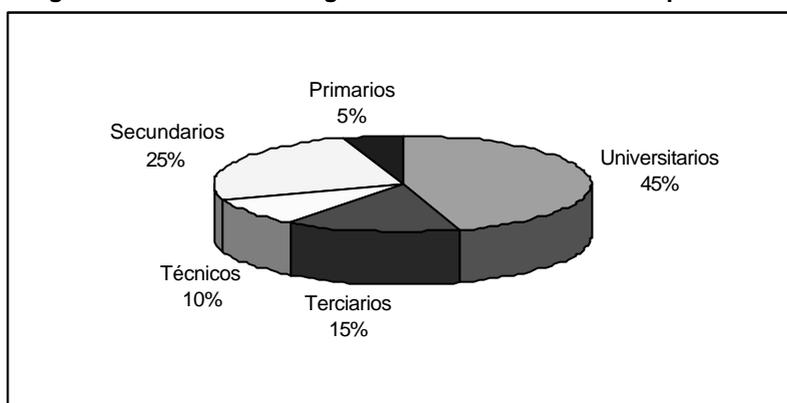
⁵¹ CONEAU, 2003, “Informes de Evaluación de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNCPBA”.

III.3. Características de las pymis locales.

La presente sección busca presentar rasgos específicos del conjunto de empresas encuestadas, en particular su sector, tamaño, antigüedad como sus actividades de innovación, según lo señalado en el punto I.

Respecto al encuestado, la mayoría de ellos son dueños o gerentes / jefes de diversas áreas (producción, comercial, etc.). La formación educativa de los mismos se refleja en la Figura 11, que muestra un alto nivel educativo. La totalidad de las empresas se caracterizan por ser independientes, es decir, no son filiales, casa matriz ni parte de un grupo económico.

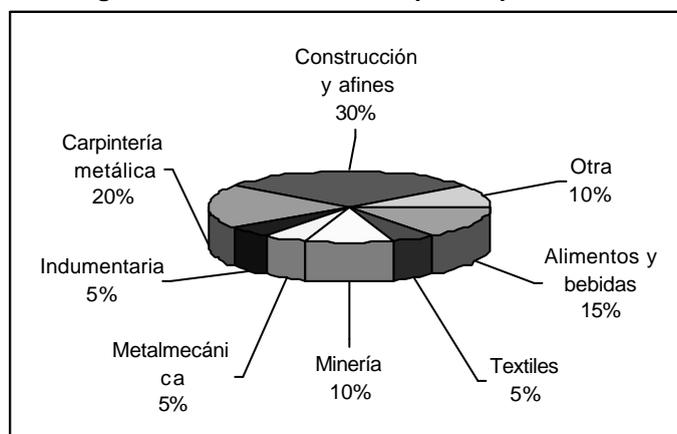
Figura 11: Distribución según nivel educativo de los empresarios.



Fuente: elaboración propia.

Las empresas pymes encuestadas pertenecen a diferentes rubros, cuya proporción en el total de empresas se observa en la Figura 12.

Figura 12: Distribución de empresas por rubros.

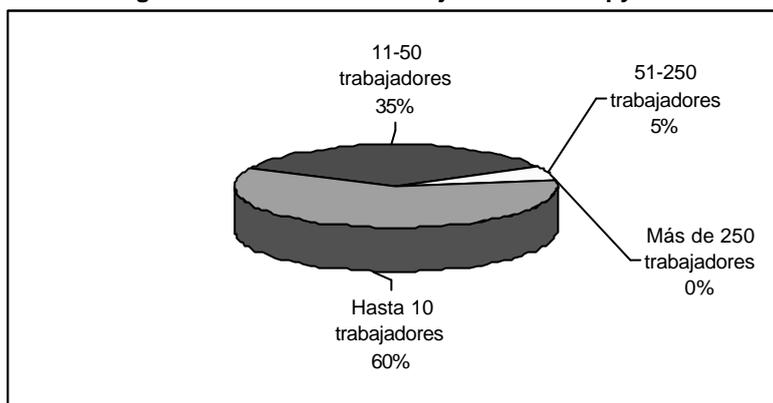


Fuente: elaboración propia.

Como se describió en el apartado anterior, es posible observar que el tejido industrial local no presenta ningún rasgo de especialización productiva. Este aspecto dificultaría la generación de políticas públicas de apoyo como también para la provisión de servicios de consultoría.

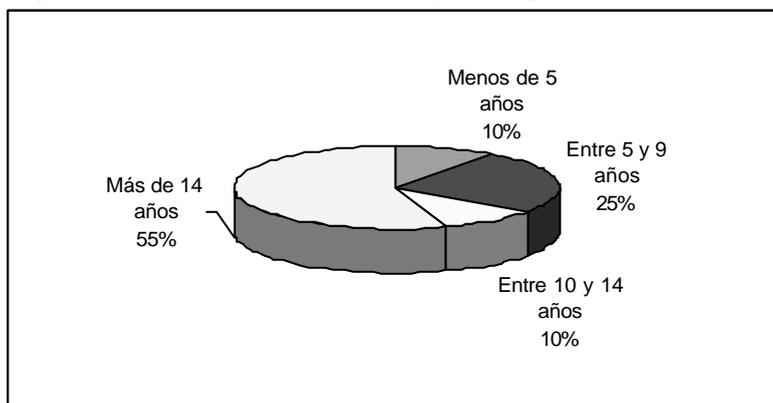
El número de empleados de las empresas de la muestra (Figura 13) indica que existe una alta proporción de microempresas (con menos de 10 empleados), con una amplia trayectoria empresarial (Figura 14).

Figura 13: Cantidad de trabajadores de las pymis.



Fuente: elaboración propia.

Figura 14: Distribución de empresas por antigüedad en el mercado.



Fuente: elaboración propia.

Una alta proporción de empresas (65%) afirma realizar actividades de innovación ocasionalmente, mientras que sólo el 35% se destaca por ejecutarlas continuamente. Cabe destacar que ninguna manifiesta no realizar este tipo de actividades.

La Tabla 3 muestra las diferentes actividades de innovación llevadas a cabo por las empresas, en orden de importancia. El análisis de la misma destaca que las actividades llevadas a cabo por las pymis poseen bajo grado de complejidad (como la compra de bienes de capital y capacitación), mientras que tareas de complejidad superior (como las actividades de I+D, etc.) son difícilmente ejecutadas. Como resultado, se puede establecer una baja capacidad innovativa de este tejido productivo.

Tabla 3: Tipos de actividades de innovación realizadas por las empresas.

Actividad de innovación	Porcentaje
Adquisición de tecnología incorporada al capital	65%
Capacitación	60%
Diseño	55%
Investigación y Desarrollo (I+D)	25%
Cambios organizacionales	20%
Comercialización	15%
Adquisición de tecnología no incorporada al capital	0%

Fuente: elaboración propia.

Una vez definidas las características generales de los actores involucrados, tanto de los académicos como de los empresarios, a continuación se describen y analizan particularidades de la interacción entre ambos grupos de estudio.

IV. RESULTADOS SOBRE LA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD - EMPRESA

Introducción

En el presente apartado se examina, en primer lugar, la existencia de determinadas condiciones institucionales en la unidad académica de estudio. Luego, se analizan las actividades de vinculación desde la perspectiva docente, barreras que las dificultan, incidencia en las actividades del profesor y las modalidades favoritas de dicha relación; y la experiencia de los profesores en la vinculación con empresas: tipo de empresas con las que se relacionan, identificación de los mecanismos de contactos, entre otros.

Por otra parte, se indaga acerca de las relaciones universidad-empresa desde la visión empresarial: frecuencia de cooperación en materia de innovación con las universidades, forma en la que surgen dichas relaciones, así como las barreras existentes y preferencia de actividades en las cuales colaboran con las universidades.

Finalmente, se presentan las similitudes y diferencias entre ambas visiones, basadas en el análisis de los datos relevados para ambos grupos.

IV.1. Condiciones básicas para la relación Universidad - Empresa

Si se formula el correspondiente análisis para cada uno de los puntos⁵² para la Facultad de Ingeniería, puede inferirse que la institución dispone de determinadas condiciones básicas para llevar adelante la interacción con las empresas:

1. La Universidad, y dentro de ella la Facultad de Ingeniería, se constituye en una Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT, ley 23877).
2. La Facultad posee un plan estratégico, en el que se han definido los objetivos de sus diversas actividades, entre ellas la Extensión y Vinculación Universitaria. El documento establece como objetivo principal *“Lograr mayor pertinencia social de la Facultad, generación de recursos propios y valoración social de la ingeniería y de los docentes universitarios”* (Facultad de Ingeniería, 1997)⁵³. También existe una política explícita de Extensión de la Unidad Académica. Cabe destacar las declaraciones de dos notas editoriales de la revista Tres14, que muestran preocupación e interés respecto a la inserción de la Facultad dentro del entramado productivo y social, junto con la percepción del personal docente de una política favorable al respecto y una actitud positiva frente a la vinculación.

⁵² Presentado en el apartado I, pp. 16.

⁵³ Facultad de Ingeniería, 1997, “Planificación Estratégica”.

3. La institución cuenta – como se mencionó en el apartado III – con personal docente altamente calificado, y con grupos de investigación, cuyos conocimientos son fuente potencial para la vinculación con empresas, otras instituciones científicas y tecnológicas, y la sociedad en general.
4. La política salarial es gestionada directamente desde el gobierno nacional, donde la institución no posee campo de acción. Sin embargo, la generación de recursos económicos a través de la cooperación podría resultar un incentivo para llevar a cabo tareas de este tipo. En cuanto a la relación docente/alumno para el caso de aquellos docentes con dedicación exclusiva, se considera adecuada⁵⁴. Esto permite la dedicación de los académicos a diversas tareas, como la investigación y la vinculación al medio.
5. Los procedimientos administrativos para la vinculación serían relativamente complejos, según la valoración reflejada en la Tabla 13, donde gran parte del personal docente lo destaca como un obstáculo a la cooperación. Como ya se ha señalado, el personal asignado a las estructuras de vinculación universitaria no posee formación específica en gestión tecnológica, lo que se constituye en una debilidad institucional.
6. La unidad académica no posee un sistema de protección de la propiedad intelectual, probablemente por la escasa o nula experiencia en esos temas.
7. La Facultad cuenta con dos estructuras de vinculación (como se describe en el apartado II). Por un lado, se encuentra la Secretaría de Vinculación, Extensión y Transferencia (SEVyT). Por otro, se encuentra el recientemente creado Núcleo de Estudios de Apoyo a la Producción (NEAP). La existencia de ambas señala la relevancia de la relación de la institución con el medio.

IV.2. Vinculación UE desde la visión docente

Para analizar la visión de los profesionales académicos respecto a las relaciones universitarias con el sector industrial se indagan diferentes aspectos.

En primer lugar, se intenta explorar **la opinión de los encuestados sobre la política institucional de la Facultad de Ingeniería** referida a su vinculación con las empresas. La totalidad de los encuestados concuerda en que la institución debe realizar actividades de cooperación con empresas, de lo cual se deduce que existe un nivel de concientización acerca del rol de la Universidad dentro de la sociedad a la cual pertenece

⁵⁴ La CONEAU menciona este aspecto en los informes de Acreditación de las carreras de ingeniería.

y está inmersa. Según los propios encuestados, la política institucional de la Facultad resulta favorable para la cooperación UE, con un respuesta positiva del 73%, y el restante porcentaje (27%), cree que la misma no influye o que la perjudica.

Para establecer la influencia de ciertos **aspectos vinculados a la relación UE**, se determina la importancia relativa de los mismos sobre la relación de la institución con las empresas (Tabla 4). Se observa la relevancia de la aplicación práctica de conocimientos teóricos y el apoyo a la investigación aplicada, con un alto porcentaje de respuestas alta y media (91% y 86%, respectivamente), mientras que la financiación y comercialización de resultados de I+D resulta de menor significancia para los encuestados (33 y 40% respectivamente). Los restantes aspectos poseen una importancia relativa intermedia.

Tabla 4: Importancia relativa de aspectos referidos a la vinculación UE.

Aspectos analizados	Alta	Media	Baja	Ninguna
Adecuar programas y planes de estudio	5%	65%	23%	7%
Aplicación práctica de conocimientos teóricos	58%	33%	7%	2%
Favorecer la investigación aplicada	63%	23%	14%	0%
Participar en el desarrollo económico local	51%	28%	19%	2%
Comercializar resultados de I+D	23%	37%	30%	9%
Obtener financiación para I+D	40%	28%	19%	14%

Fuente: elaboración propia.

Los **mecanismos de fomento a las relaciones UE** se hallan ponderados por el cuerpo docente en la Tabla 5. Los resultados muestran por un lado que los elementos de mayor importancia son la creación de un centro de coordinación entre la Universidad y la empresas, seguido por los seminarios y cursos y las visitas a empresas, mientras que resulta llamativo que los mecanismos de menor interés resultaron ser la creación de institutos mixtos UE y la creación de una incubadora o parque tecnológico. Cabe mencionar el alto grado de respuesta "incierto" de estos ítems, probablemente por la escasa experiencia universitaria en estos mecanismos complejos de vinculación.

Tabla 5: Nivel de eficacia de diferentes mecanismos de fomento a la vinculación UE.

Mecanismos de fomento a la Vinculación UE	Eficacia				
	Alta	Media	Baja	Ninguna	No sabe
Visitas a empresas	23%	48%	25%	2%	2%
Seminarios & cursos	30%	45%	20%	0%	5%
Exposición de resultados de I+D	20%	41%	25%	7%	7%
Uso de los recursos institucionales	20%	45%	16%	0%	18%
Creación de centro de coordinación entre Universidad y empresas	55%	18%	14%	5%	9%
Creación de institutos mixtos UE	34%	23%	9%	9%	25%
Creación de incubadora/parque tecnológico	30%	25%	7%	5%	34%

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 6 se enumeran algunos **aspectos significativos para el desarrollo de actividades de cooperación con las empresas**, de acuerdo al grado de relevancia otorgado para los docentes-investigadores encuestados. De la misma, surgen el siguiente

orden de importancia: 1) una gestión administrativa eficaz y flexible; 2) ayuda en la búsqueda de empresas interesadas, y apoyo en la elaboración de proyectos; 3) marco normativo explícito y adecuado. El restante grupo de opciones de menores valores relativos son: 1) asesoría para la creación de empresas, 2) colaboración en la negociación de contratos, y 3) asesoría para la gestión de patentes.

Tabla 6: Aspectos relevantes para la colaboración UE

Aspectos relevantes para Coop.UE	Alta	Media	Baja	Ninguna	No sabe
Marco normativo explícito y adecuado	52%	30%	9%	0%	9%
Gestión administrativa eficaz y flexible	77%	16%	0%	0%	7%
Ayuda en la búsqueda de empresas interesadas	55%	34%	0%	0%	11%
Apoyo en la elaboración de proyectos	43%	45%	0%	0%	11%
Colaboración en negociación de contratos	34%	25%	20%	0%	20%
Asesoría para gestión de patentes	32%	23%	20%	0%	25%
Asesoría para creación de empresas	41%	27%	14%	2%	16%

Fuente: elaboración propia.

De estas respuestas, se deducen algunos de los aspectos relacionados a los mecanismos de vinculación universitaria, y las acciones a implementar en la gestión de enlace con el sector productivo. En tal sentido cabe destacar la necesidad de recursos humanos especializados en dicha gestión.

En relación a los **recursos económicos, humanos, de infraestructura, etc. que dispone la Facultad para gestionar las relaciones UE**, un 50% indica que son suficientes, mientras que para un 41% de los encuestados, los mismos son escasos. El porcentaje restante manifiesta desconocer el nivel de recursos destinados para esta actividad. En este punto se considera que independientemente del nivel de recursos, se debe considerar sumamente importante la gestión de los mismos para lograr mayor efectividad en las relaciones.

Según los resultados obtenidos, una escasa porción del cuerpo universitario (30%) desarrolla frecuentemente actividades de cooperación con empresas, mientras que el restante porcentaje realiza escasas o nulas actividades de este tipo. Sin embargo, se observa que existe un amplio porcentaje con interés de incrementar la cooperación (89%), mientras que sólo el 11% dice encontrarse desinteresado o indiferente. Este aspecto analizado muestra que la comunidad universitaria se encuentra sensibilizada respecto a las actividades de vinculación con las empresas, lo que debería concretarse en planes de acción conjuntos.

*Es decir que a pesar del escaso número de docentes que realizan usualmente actividades de vinculación con empresas, existe un marcado interés en incrementar esta participación, efecto que se ve potenciado con una política institucional que apoya la realización de la misma. Estos puntos deben ser considerados como una **fortaleza institucional**.*

Ello se deriva en que la mayor parte de los docentes señala que la relación UE tiene un efecto positivo en diversos aspectos: adecuación de la actividad docente; la orientación concreta de las actividades de I+D; la práctica de alumnos en empresas; la resolución de problemas reales; el intercambio de conocimientos y la obtención de recursos.

En cuanto a la **frecuencia de cooperación según la ubicación geográfica** (tabla 7) y el **tamaño de empresa con la que se vincula** (tabla 8) se clasifican, sólo respecto a los docentes que participan *usualmente* en actividades de cooperación con empresas (30%).

La *proximidad geográfica* juega un rol importante como factor de colaboración, ya que el 86% del personal universitario tiene relación con empresas locales con mucha frecuencia. Por el contrario, aproximadamente 80% indica una escasa o nula cooperación con empresas extra-locales (del TOAR u otras localidades/regiones); y en general, se trata de empresas de menor tamaño relativo.

Tabla 7: Frecuencia de cooperación según la ubicación geográfica.

Ubicación geográfica	Frecuencia			
	Mucha	Bastante	Poca	Nunca
Empresas de Olavarría	36%	50%	7%	7%
Empresas del TOAR *	7%	14%	50%	29%
Otras	7%	7%	0%	86%

* TOAR: corredor productivo Tandil – Olavarría – Azul - Rauch

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8: Tamaño de empresa.

Microempresas (hasta 10 empleados)	Pequeñas (11 - 50 empleados)	Medianas (51 - 250 empleados)	Grandes (más de 250 empleados)
24%	48%	19%	10%

Fuente: elaboración propia.

IV.3. Vinculación UE desde la visión empresarial

En esta sección, se busca mostrar los resultados acerca de la visión del sector empresarial en cuanto a su vinculación con el entorno institucional, en particular con la Facultad de Ingeniería.

Del análisis de las encuestas, surge que la **colaboración de las empresas** en su conjunto en actividades innovativas **con otras instituciones** públicas y/o privadas es relativamente alta (65%)⁵⁵.

En la Tabla 9, se muestran los diferentes tipos de organizaciones (públicas y privadas) con las que las pymis locales se vinculan en actividades de innovación, en

⁵⁵ Cabe recordar, según lo mencionado en el apartado anterior, que las actividades de innovación empresarial están orientadas principalmente a la capacitación y la compra de bienes de capital para la modernización de los procesos de producción.

orden de importancia. Su análisis permite establecer que las vinculaciones con proveedores, otras instituciones y clientes poseen alto valor relativo, mientras que la colaboración con instituciones científico-tecnológicas (universidades y centros de investigación) es sensiblemente menor.

Tabla 9: Entorno institucional de vinculación empresarial.

Organizaciones	Porcentaje
Empresas de proveedores	40%
Otras	35%
Empresas de clientes	25%
Universidades	25%
Otras empresas privadas	20%
Centros de Investigación públicos	20%

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 10 muestra la frecuencia de vinculación de las empresas encuestadas con las diferentes organizaciones.

Tabla 10: Frecuencia de vinculación con el entorno institucional.

Instituciones de vinculación	Mucha	Bastante	Poca	Nunca
Otras empresas privadas	50%	25%	25%	0%
Empresas de proveedores	63%	13%	25%	0%
Empresas de clientes	80%	20%	0%	0%
Universidades	40%	20%	40%	0%
Centros de Investigación públicos	25%	0%	75%	0%
Otras	33%	33%	33%	0%

Fuente: elaboración propia.

Por un lado, se observa una **alta frecuencia de colaboración con clientes y proveedores**, como también otras empresas; mientras que por otro lado, **la vinculación con instituciones académicas y tecnológicas es relativamente inferior**, junto con otras organizaciones públicas y privadas.

A los efectos de conocer la perspectiva empresarial acerca de los **motivos de cooperación**, entre los analizados (Tabla 11) se destacan *el logro de innovaciones* (tanto de producto como de proceso), *y la capacitación del personal de la empresa*; siendo la *obtención de ideas innovadoras*, *la determinación de tendencias tecnológicas*, *la modificación de prácticas de gestión* y *la realización de I+D conjunta* de igual nivel de relevancia.

Tabla 11: Motivos de cooperación UE.

Motivos de cooperación	Alta	Media	Baja	Ninguna
Obtener ideas innovadoras	30%	20%	30%	20%
Determinar tendencias tecnológicas	20%	25%	35%	20%
Formar al personal de la empresa	50%	5%	30%	15%
Modificar prácticas de gestión	30%	15%	35%	20%
Lograr innovaciones (producto/proceso)	60%	15%	20%	5%
Realizar I+D conjunta	25%	15%	25%	35%

Fuente: elaboración propia.

IV.4. Vinculación Universidad - Empresa

En esta sección se cruzan las opiniones de ambos ámbitos (el docente y el empresario) acerca de cuestiones análogas, con el fin de encontrar similitudes y diferencias para trabajar en el mejoramiento del vínculo entre el sector académico y el ámbito industrial local.

De acuerdo a la clasificación de modalidades de vinculación entre las empresas y la institución universitaria descrita en el marco conceptual, se consultan las *preferencias de ambos sectores*, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12: Modalidades de Vinculación.

Modalidades de Vinculación	Empresas	Docentes
Consultas informales	45%	7%
Servicios de consultoría	50%	70%
Servicios de formación		
Profesor de la industria	5%	11%
Intercambio de especialistas UE	10%	27%
Pasantías - Residencias	45%	27%
Formación específica	55%	2%
Cursos & seminarios	40%	25%
Servicios de investigación		
Investigación cooperativa	15%	59%
Contrato de I+D	10%	16%
Transferencia de tecnología	20%	32%
Empresas derivadas de I+D	0%	7%

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar la presencia de diferencias entre las visiones académicas y empresarias. En primer lugar, existe un marcado interés por parte de las empresas en realizar consultas informales con el ámbito universitario, frente a un escaso interés de esta modalidad de vinculación desde este sector. En parte este interés empresarial podría deberse a las “urgencias” que caracterizan la solución de problemáticas frente al horizonte temporal del docente-investigador, donde esta actividad informal no sería prioritaria frente a sus compromisos académicos, dado que no existe documentación respaldatoria sobre estas vinculaciones.

En cuanto a los servicios de consultoría ambos sectores destacan, en un elevado porcentaje, su factibilidad como mecanismo de vinculación. Este resultado implica el reconocimiento de las capacidades universitarias para la ejecución de esta clase de actividad profesional.

En términos globales, el sector pymis se ha inclinado por servicios de formación que, como refleja la Tabla 2 (apartado I), posee un grado de involucramiento intermedio de las partes y una duración temporal entre el corto/mediano plazo. Este resultado está

en consonancia con lo señalado en la Tabla 11, donde la capacitación del plantel empresarial surge como un relevante motivo de cooperación. Los ítems de formación específica (reclutamiento), cursos y seminarios, y las prácticas de estudiantes avanzados en la industria (pasantías) cobran altos valores relativos frente al resto de las opciones de este grupo.

En cuanto a la vinculación a través de actividades de capacitación, cabe señalar dos aspectos: i) la Facultad posee un cuerpo docente formado académicamente para poder brindar este servicio; ii) se debe establecer claramente por un lado las necesidades de las empresas y por el otro las capacidades universitarias, con el fin de buscar puntos en común para la oferta de cursos.

En cambio, los docentes tienen amplio interés en los denominados servicios de investigación, especialmente en investigación cooperativa. Como refleja la Tabla 2, estas actividades requieren mayor grado de formalización, una mayor duración temporal y un alto involucramiento de ambos sectores. Cabe destacar que -dentro de este grupo- la transferencia de tecnología surge como un aspecto coincidente para la vinculación UE.

Según la tabla 3, es escaso el número de empresas que realiza actividades de investigación y desarrollo, lo que podría deberse al tamaño de las empresas encuestadas. Este resultado podría hacer pensar una cierta dificultad para la provisión de este tipo de servicios a las empresas estudiadas. Sin embargo, dado el interés de los investigadores y las capacidades existentes, podría surgir como estrategia la sensibilización de los empresarios para el inicio en forma conjunta de estas actividades para ayudar al logro de ventajas competitivas en el desempeño económico empresarial.

En función de la percepción de los empresarios y los académicos sobre las relaciones universidad-empresa y los factores que la condicionan, se analizaron las visiones de ambos ámbitos acerca de los posibles problemas experimentados en este vínculo bidireccional. Como punto de partida para la mejora de las relaciones, se considera necesario el entendimiento mutuo de los interlocutores. Así, la Tabla 13 muestra el grado de importancia de estos potenciales obstáculos.

Tabla 13: Obstáculos para relación UE.

Obstáculos para relaciones UE	Mucho		Bastante		Poco		Nada		No sabe	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
Desconocimiento de la actividad universitaria	25%	59%	20%	30%	10%	0%	40%	2%	5%	9%
Falta de interés por la actividad universitaria	5%	45%	25%	41%	20%	7%	40%	0%	10%	7%
Falta de experiencia práctica del personal universitario	40%	9%	20%	48%	15%	23%	20%	5%	5%	16%
Poca rapidez en la obtención de resultados	15%	27%	10%	39%	5%	25%	20%	2%	50%	7%
Retraso en el cumplimiento de plazos	15%	25%	5%	30%	5%	25%	25%	5%	50%	16%
Complejidad en los trámites administrativos de contratación	0%	14%	0%	27%	15%	27%	30%	9%	55%	14%
Escasa capacidad empresaria para absorción de I+D universitaria	15%	30%	10%	34%	30%	34%	30%	0%	15%	23%
Falta de gerenciamiento universitario de la vinculación	40%	18%	25%	48%	5%	11%	20%	2%	10%	20%
Falta de gerenciamiento empresarial de la vinculación	15%	30%	5%	41%	30%	9%	30%	2%	20%	18%
Falta de interés por parte de las empresas	5%	39%	35%	34%	35%	20%	25%	2%	0%	5%
Dificultades de comunicación	45%	16%	5%	61%	10%	14%	30%	5%	10%	5%
Falta de motivación personal	5%	14%	15%	16%	30%	35%	45%	35%	5%	0%
Falta de tiempo	40%	25%	15%	43%	25%	27%	15%	5%	5%	0%
Insuficiente apoyo institucional/empresarial	0%	11%	10%	23%	5%	45%	70%	16%	15%	5%

E: empresa – D: docente

Fuente: elaboración propia.

Del análisis de esta Tabla, se puede observar que los docentes suponen que el desconocimiento de las actividades académicas es un obstáculo crítico para la vinculación. Por el contrario, no resulta un aspecto de suma relevancia para los empresarios. Así, se muestra la existencia de un pre-concepto por parte de los académicos acerca de la escasa inserción y reconocimiento de la Facultad dentro del sistema institucional local. En lo referido a la falta de interés por las actividades universitarias, se comporta análogamente al ítem anterior.

La escasa o nula experiencia industrial del personal universitario es mencionada por ambos grupos como una barrera para las relaciones UE. Este resultado marca el reconocimiento de la escasa experiencia del personal investigador en actividades empresariales o relacionadas con ellas. Esta debilidad podría estar causada en que gran parte de la planta docente ha relegado su carrera profesional en beneficio de la actividad académica.

Los aspectos referidos a la obtención de resultados y el cumplimiento de los plazos son fuertemente cuestionados desde el mismo ámbito científico-tecnológico, mientras que la empresa tiene un marcado desconocimiento al respecto. En menor medida, la

complejidad administrativa en los trámites de contratación se deviene en un obstáculo para las empresas.

El aspecto referido a la capacidad empresaria para la “absorción” de la transferencia universitaria presenta visiones totalmente opuestas: el universitario lo destaca como un importante obstáculo mientras que el empresariado lo señala con menor importancia relativa. En función de algunos aspectos ya mencionados, donde se denota una baja capacidad innovativa de la empresa, este factor resultaría en un importante obstáculo.

Por otra parte, se observa que la falta de gerenciamiento universitario de la vinculación se constituye en un aspecto de alta influencia según las opiniones de ambos sectores. Como ya se ha señalado, este indicador señala la necesidad de nuevas estrategias y la gestión adecuada de la vinculación con el medio productivo por parte de las estructuras institucionales. También las dificultades de comunicación son señaladas por ambos ámbitos como un factor limitante. Por su parte, los universitarios plantean como relevante una aparente falta de gerenciamiento empresario de la vinculación, y las empresas lo señalan como un aspecto de baja incidencia. No obstante, el grado de vinculación es relativamente bajo y en actividades escasamente complejas de innovación, lo que indicaría escasa experiencia en la interacción.

La percepción docente sobre la falta de interés por parte de las empresas resalta como un obstáculo para la vinculación, mientras que el empresariado indica un menor valor relativo. Esta visión contrapuesta muestra un preconcepto de los universitarios frente a los empresarios. Nuevamente aparece que no existen canales de comunicación adecuados.

La motivación personal no asume valores importantes para ninguno de los sectores encuestados, lo que indicaría el interés en participar de actividades de cooperación. La escasez de tiempo para llevar a cabo actividades de este tipo cobra importancia para ambos ámbitos, especialmente para los académicos. Este factor se podría considerar como una característica cultural de cada sector.

Finalmente, el apoyo institucional o empresarial (según el caso) tiene menor incidencia frente al resto de los ítems analizados.

V. REFLEXIONES FINALES

A la hora de diseñar políticas de apoyo a las relaciones entre los ámbitos universitario y empresarial, es necesario contar con un análisis de situación como punto de partida. A lo largo del presente trabajo, se ha buscado establecer un diagnóstico de la vinculación entre una institución universitaria y el sector industrial de pequeñas y medianas empresas de una localidad bonaerense. *En el marco de la labor realizada y en función de los objetivos generales planteados al inicio del trabajo de tesis, se han alcanzado los siguientes puntos conclusivos:*

- Los docentes de la Facultad de Ingeniería, UNCPBA, muestran interés para relacionarse con las empresas. Dado que la totalidad de ellos dicen realizar I+D en el seno de los departamentos de la Facultad, están en situación de vincularse con empresas en dichas actividades. De acuerdo a la opinión de los entrevistados, la universidad debería relacionarse con las empresas para contribuir fundamentalmente a la aplicación práctica de conocimientos académicos y la orientación de investigación universitaria. Sin embargo, aunque la casi totalidad de los académicos acepta favorablemente la relación de la universidad con las empresas, un bajo porcentaje colabora con ellas (30%) y la mayoría lo hace poco o nada (70%). Esta enorme diferencia entre el deseo y la acción se debería a las **dificultades en el establecimiento de la relación** generada en múltiples causas que irían desde las limitaciones de las empresas y de los grupos de I+D para colaborar, hasta las barreras existentes entre ambas, pasando por los diferentes tipos de motivaciones y tipos de ayuda recibidos por parte de la universidad para la gestión de esta colaboración. Adicionalmente puede destacarse que una mayor articulación entre las universidades y las empresas requiere de cambios en el régimen de incentivos de la carrera académica, con una creciente valorización en la misma de las cuestiones vinculadas a la transferencia de tecnología e investigación aplicada. Esto significa que la capacidad universitaria no debería medirse sólo por la producción de conocimiento nuevo per se, sino debería ser una función de la capacidad de los científicos de transmitir a los empresarios las soluciones a la producción, basadas en el conocimiento científico y tecnológico.
- Desde el sector productivo, una parte de las empresas encuestadas (35%) afirma realizar frecuentemente actividades de innovación. En cuanto a los tipos de actividades de innovación, se destacan aquellas de menor complejidad, lo que implicaría una **escasa capacidad innovativa de las empresas**. La mayoría de las empresas prefieren relacionarse con los académicos en actividades que no están

relacionadas directamente con la innovación, tales como prácticas de alumnos en empresas, contactos informales, formación bajo demanda empresarial, y asesoría y apoyo tecnológico. Sin embargo, a los académicos les gustaría colaborar con las empresas en actividades que proporcionen valor agregado a su carrera profesional, es decir, en actividades de I+D, que son menos valoradas por las empresas⁵⁶. Ambos agentes muestran también una preferencia alta por colaborar en actividades de transferencia tecnológica. Otras actividades colaborativas con un contenido tecnológico mayor y que implican mayores compromisos, son poco estimadas, ya sea la constitución de centros mixtos, el intercambio de personal investigador o la licencia de patentes. Los servicios de formación de recursos humanos son señalados por las empresas como un factible mecanismo de vinculación, y la Facultad cuenta con personal calificado en su formación académica para ofrecerlos.

- Uno de los factores señalados como crítico se atribuye a las **dificultades de comunicación entre el sector empresarial y el académico, como plantea la hipótesis de trabajo**, lo que los desafía a encontrar canales viables para lograr el entendimiento mutuo. En el marco de los sistemas de innovación, la potenciación de los procesos de aprendizaje que generen innovaciones y permitan obtener ventajas competitivas, requiere la consolidación de las tramas productivas y la emergencia de “articuladores” que permitan conectar el conjunto de planos involucrados. Otro factor resaltado como crítico resulta la escasa experiencia empresarial de la planta docente.
- **El perfil descrito, tanto para los académicos como para la comunidad empresarial, afecta al grado de cooperación entre ambos agentes.** La proporción de docentes investigadores que afirma cooperar con empresas es escasa, aunque también pocas empresas mantienen acuerdos formales de cooperación con universidades y centros públicos de investigación, como tampoco poseen vinculación con otras empresas o instituciones. Sin embargo, cabe subrayar la importancia de la proximidad geográfica en la colaboración entre las empresas y la Universidad, ya que a la hora de relacionarse, ambos actores prefieren hacerlo a nivel local antes que con otros actores de la región o extra-regionales. Así, el bajo grado de cooperación entre los elementos del sistema de innovación para llevar adelante actividades de esta índole se constituye en uno de los factores que podría presentarse como una limitante a la competitividad de las empresas.

⁵⁶ Cabe señalar la escasa actividad de I+D desarrollada por el entramado industrial encuestado.

Sobre la base del análisis previo, surgen una serie de recomendaciones para la gestión universitaria de la vinculación con el tejido productivo, tomando en cuenta las fortalezas y debilidades detectadas en la investigación, con el fin de lograr una mejor relación entre ambos ámbitos:

- ✓ La realización de un **programa específico de dinamización institucional**, entendido como la suma de tres componentes: toma de conciencia, compromiso y acción. Este proceso debería actuar en dos frentes: por un lado, se debe sensibilizar y motivar a aquellos que se pretende dinamizar, lo que significa actuar a nivel individual y organizacional; por otro, se debe facilitar la acción de las personas dinamizadas, lo que se traduce en herramientas, recursos y conocimientos.
- ✓ La **búsqueda de la demanda específica y la generación de una oferta adecuada** a los actuales y potenciales requerimientos debería ser una actividad cotidiana para satisfacer las necesidades empresarias.
- ✓ Se requiere de la **formación de personal especializado en la vinculación tecnológica**, que cumpla funciones más allá de aquellas administrativas asignadas por el proceso burocrático interno de la universidad o facultad, es decir, que actúe como “gerente de enlace” en las acciones a emprender. Además, sería necesario agilizar la realización de contratos, convenios, y acuerdos, de manera de evitar la sobrecarga de actividades del docente en actividades de gestión y administrativas.
- ✓ Dada la existencia de problemas en la comunicación, resultaría altamente recomendable **generar canales permanentes entre ambos sectores**. Una potencial estrategia sería la creación de un **centro de coordinación**, de carácter privado/público-privado, entre las empresas y la Facultad, con el objetivo de convertirse en un adecuado medio para fomentar e incrementar la participación de ambos sectores, cumpliendo la función de instancia de diálogo y comunicación permanente entre ambas partes involucradas. Otro mecanismo de enlace consistiría en la **formación de “traductores”**, que vinculen y conecten los diversos lenguajes del sistema, que se ocupen de la gestión tecnológica y que potencien los procesos de aprendizaje colectivos. Esta función de traducción, especialmente crítica en el terreno tecnológico, puede ser importante para otros aspectos empresariales que no sean resueltos por el mercado ni se pueden resolver internamente en la empresa. En ese sentido, la traducción podría emplearse para la detección de oportunidades, la sensibilización de los empresarios, la planificación y gerenciamiento de proyectos asociativos y de formación de redes, entre otros.

Teniendo en cuenta las diferencias intrínsecas entre el mundo académico-científico y el sector empresarial, **la construcción de visiones compartidas debe ser entendida como un proceso a largo plazo**, que requiere de la interacción y aprendizaje de los actores involucrados, dentro del marco de respeto de sus individualidades.

Además de la relación con el tejido productivo, **la Universidad debería establecer lazos con el resto de las instituciones locales**, como el Municipio, las cámaras y asociaciones, instituciones educativas de diferentes niveles, organizaciones financieras, entre otras. La Universidad puede convertirse – como en algunas regiones del mundo - en motor del crecimiento económico, orientando su accionar hacia la sociedad en la cual se encuentra inserta.

Independientemente de las estrategias de vinculación empleadas, **el “sistema local de innovación” planteado debería buscar la construcción de ventajas competitivas para el conjunto de actores involucrados en el mismo**. La trama de interacciones entre los componentes de un sistema de innovación aparece como un ingrediente esencial del desarrollo, tanto del sistema en su conjunto, como de cada uno de los elementos, lo que se corresponde con la importancia crucial del conocimiento y del aprendizaje organizacional en el nuevo paradigma tecno-económico. En efecto, la dinamización de los flujos de conocimiento / información depende de la comunicación entre los elementos del sistema, mientras que el fortalecimiento de los nexos interinstitucionales se nutre de la cooperación entre esos elementos.

Cabe mencionar que la implementación de las recomendaciones planteadas en este trabajo debería contar con un altísimo **compromiso del plantel directivo** en primer lugar, y fundamentalmente de la institución en su conjunto. Cualquier acción a ejecutar implica la asignación de recursos humanos, económicos, físicos, etc., por parte de la unidad académica, lo que debe ser considerado dentro de la planificación de la agenda estratégica institucional.

Bibliografía consultada

- 📖 Bisang R., Malet N., Rabetino R., 1999, "El sistema nacional de innovación de la Argentina", Ponencias de la Primera Jornada Anual de Investigación de la Universidad Nacional de General Sarmiento, Volumen 1, Argentina.
- 📖 Bort J. M. A., Escardino Benloch A., Orts Ríos V., 2002, "Las relaciones universidad-empresa en el sistema valenciano de transferencia de tecnología e innovación", Universitat Jaume I, España.
- 📖 Boscherini F y Poma L., 2000, "Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global", Editorial Miño y Dávila, Argentina.
- 📖 Boscherini F., López M. y Yoguel G., 1999, "El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación", Documento de Trabajo Nro.10, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- 📖 Cassiolato J.E., Martins Lastres H.M., 1999, "Local systems of innovation in the Mercosur countries", Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil.
- 📖 Castro Martínez E., Fernández de Lucio I., Gutiérrez Gracia A., Añón Marín M.J., 2000, "La estrategia de dinamización en la cooperación investigación-empresa: desarrollo conceptual y aplicaciones", Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- 📖 Centro de Estudios en Administración y Economía CEAE, Facultad de Ciencias Económicas, UNCPBA, 1996, "Vinculación Universidad-Empresa", en Revista PYME Nº 116, agosto 1996, Tandil.
- 📖 Chakrabarti A.K., Lester R.K., 2001, "Regional Economic Development: comparative case studies in the US and Finland", Massachusetts Institute of Technology, EE.UU.
- 📖 CINDA, 1997, "Cooperación universidad-empresa. Contexto y estrategias para su desarrollo", Colección Ciencia y Tecnología No. 42. Santiago, Chile.
- 📖 CONEAU, 2003, "Informes de Evaluación de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNCPBA", Buenos Aires.
- 📖 Edquist C. (ed), 1997, "Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations", Printer Publisher, Londres.
- 📖 Escudero A. T., Borda M. E., Marschoff C. E., 2002, "¿Existe un Sistema Nacional de Innovación en Argentina?", Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, Nro. 4, setiembre-diciembre.
- 📖 Facultad de Ingeniería, 2001, Revista "Tres14", Nº 1, mayo.
- 📖 Feldman M.P., 1994, "The Geography of Innovation", Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- 📖 Fernández de Lucio I., 1997, "Aspectos generales de la interrelación universidad-empresa", Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- 📖 Fernández de Lucio I., Castro Martínez E., Conesa Cegarra F., Gutiérrez García A., 2000a, "Una visión crítica de las relaciones universidad-empresa: el papel de las estructuras de interrelación", Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, Valencia, España.

-
- 📖 Fernández de Lucio I., Castro Martínez E., Conesa Cegarra F., Gutierrez García A., 2000b, "Las relaciones Universidad-Empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional", Revista Espacios, Caracas, Venezuela.
 - 📖 Fernández de Lucio I., Conesa Cegarra F., Gutierrez Gracia A., 1999, "La cooperación de la Universidad Politécnica de Valencia con su entorno socioeconómico. La experiencia del Centro de Transferencia de Tecnología", Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
 - 📖 Fernández de Lucio I., Gutierrez Gracia A., Jiménez Sáez F., Azagra Caro J.M., 2001, "Las fortalezas y debilidades del Sistema Valencia de Innovación", Instituto de Gestión del Conocimiento y la Innovación, Valencia, España.
 - 📖 Ferraro C., Costamagna P., 2002, "Competitividad territorial e instituciones de apoyo a la producción en Mar del Plata", CEPAL, oficina Buenos Aires.
 - 📖 Filippo A., Mazorra X., Schleser D., 2003, "Áreas económicas locales y mercado de trabajo", Subsecretaría de programación técnica y Estudios Laborales, Ministerio de Trabajo, empleo y Seguridad Social.
 - 📖 Fundes Argentina, 2002, "Plan de Desarrollo territorial: Olavarría te quiero así", Documento de Trabajo.
 - 📖 Galante O., Muñoz I., Vivori A., 2003, "Desarrollo local y vinculación tecnológica: la experiencia argentina", en VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC.
 - 📖 Guerras Martín L.A., Montoro Sánchez M.A., Mora Valentín E.M., 2003, "La dirección de la I+D compartida. Características de la cooperación entre empresas y organismos de investigación", Madri+d revista N° 16, abril-mayo, www.madrimasd.es.
 - 📖 Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento INGENIO, 2002, "Análisis de las Actividades de Investigación y Desarrollo y de Cooperación entre las Comunidades Académicas y Empresarial de la Comunidad Valenciana", Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidad Politécnica de Valencia, España, junio.
 - 📖 Jaramillo H., Lugones G., Salazar M., 2001, "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá.", Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, www.ricyt.org.
 - 📖 Johnson A., 1998, "Functions in Innovation System Approaches", Chalmers University of Technology, Suecia.
 - 📖 Kantis H., 2003, "Estudio de obstáculos para la creación y desarrollo de empresas y recomendaciones para su promoción", en "Estudio en el área del Desarrollo Empresarial en la República Argentina: La Creación de empresas en la Argentina y su entorno institucional", Agencia de Cooperación Internacional del Japón y UNGS, pp. 150/218.
 - 📖 Leydesdorff L., 2001, "Knowledge-Based Innovation Systems and the modelo of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", University of Amsterdam, Holanda.
 - 📖 Lundvall, B. A. (ed.), 1992, "National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning", Londres, Printer Publisher.
 - 📖 Mayoral L., 2001, "Metodología del Trabajo de Tesis", Editorial CEAE (Centros de Estudios en Administración y Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), Argentina.

- 📖 Moori-Koenig V., Yoguel G., 1998, "El desarrollo de capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación", Documento de Trabajo N° 9, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- 📖 Mora Valentín E.M., 2002, "A theoretical review on Cooperative Relationship between firms and universities", Science and Public Policy, vol. 29, pp. 37-46.
- 📖 Mytelka, L. (UNCTAD), 1999, "Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy", Workshop sobre Políticas para Fortalecer el Sistema Nacional de Innovación: La experiencia internacional y el camino emprendido por la Argentina, Buenos Aires.
- 📖 Nelson R. R. (ed.), 1993, "National Innovation Systems", Oxford University Press, Oxford.
- 📖 Puppo J.M. y Bezchinsky G. (coordinadores), 2003, "Aportes para una estrategia Pyme en la Argentina", Grupo de Políticas Pyme, CEPAL, Argentina.
- 📖 Roessner J.D. (ed.), 1988, "Government Innovation Policy: Design, Implementation, Evaluation", MacMillan Press, Londres.
- 📖 Rosenberg N., 1976, "Perspectives on Technology", Cambridge University Press, Londres.
- 📖 Rosseger G., 1987, "The economics of production and innovation. An industrial perspective", Pergamon Press.
- 📖 Sampieri R. H., Fernández Collado C., Lucio P. B., 1991, "Metodología de la Investigación", Editorial McGraw Hill, México.
- 📖 Santoro M.D., Chakrabarti A.K., 2001, "Firm size and technology centrality in industry-university interactions", MIT IPC Working Paper 02-001, Massachusetts Institute of Technology, EE.UU..
- 📖 Schlapfer A. y Marinova D., 2001, "Local Innovation Systems: Nature, Importance and Role", Murdoch University, Australia.
- 📖 Schumpeter J., 1934, "The Theory of Economic Development", Harvard, New York.
- 📖 Shane S., 2002, "Executive Forum: university technology transfer to entrepreneurial companies", Journal of Business Venturing 17(2002) 537-552.
- 📖 Tabora H., 1980, "Cómo hacer una tesis", Editorial Grijalbo, México.
- 📖 UNCTAD, 1993, Taller "Universidad y Empresa en un Nuevo Escenario Competitivo", Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- 📖 Valenti P., 2003, "Territorio y sistemas de innovación", Sala de Lectura, Campus Virtual OEI, www.campus-oei.org.
- 📖 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 industrial de Rafaela", Apuntes Curso de Posgrado 'Desarrollo Local en áreas metropolitanas', Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- 📖 Yoguel G. y Moori-Koenig V. (ed), 1999, "Los problemas del entorno de negocios. El desarrollo competitivo de las Pymes argentinas", Miño y Dávila Editores.

ANEXO

En el presente anexo se muestra el esquema de encuesta empleado para la recolección de información tanto de los docentes universitarios como de los empresarios pymes locales.

ENCUESTA AL DOCENTE-INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

I. ASPECTOS BASICOS

Edad			
Menor de 30 años	Entre 30 y 39 años	Entre 40 y 49 años	Mavor de 49 años

Sexo			
Hombre		Mujer	

Años de actividad docente universitaria			
Menos de 5 años	Entre 5 y 9 años	Entre 10 y 14 años	Más de 14 años

Escala docente a la que pertenece				
Profesor Titular	Profesor Asociado	Profesor Adjunto	JTP*	Ayudante

* JTP: jefe de trabajos prácticos

¿Ocupa un cargo de gestión en la Facultad y/o Universidad?

Si		No	
----	--	----	--

Formación académica

Grado	Especialización	Master		Doctorado		Posdoctorado
		en curso	finalizado	en curso	finalizado	

II. INVESTIGACION & DESARROLLO

¿Cómo realiza sus actividades de I+D?

Dentro de un grupo de investigación	Individualmente

¿Qué tipo de actividad de I+D realiza?

Investigación básica ¹	Investigación aplicada ²	Desarrollo tecnológico ³

1. Creación de conocimientos no dirigida a una aplicación determinada

2. Creación de conocimientos dirigida a una aplicación determinada

3. Aplicación de conocimientos existentes para obtener procesos, productos o servicios nuevos o mejorados.

¿Bajo qué estructura realiza su actividad de investigación?

Departamento	Grupo interdepartamental	Grupo interfacultad	Grupo interuniversitario	Otros

III. UNIVERSIDAD Y RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA

¿Cree que la Facultad debe realizar actividades de cooperación con empresas ?

Sí		No		Indiferente	
----	--	----	--	-------------	--

Desde su punto de vista, ¿cómo influye la política institucional de esta Facultad en la cooperación Universidad-Empresa?

La favorece		No influye		La perjudica		No sabe	
-------------	--	------------	--	--------------	--	---------	--

¿Qué importancia tienen las relaciones UE en los siguientes aspectos?

	Alta	Media	Baja	Ninguna
Adecuar programas y planes de estudio				
Aplicación práctica de conocimientos teóricos				
Favorecer la investigación aplicada				
Participar en el desarrollo económico local				
Comercializar resultados de I+D				
Obtener financiación para I+D				
Otros				

Valore los siguientes mecanismos de fomento de las relaciones Universidad-Empresa

	Eficacia				
	Alta	Media	Baja	Ninguna	No sabe
Visitas a empresas					
Seminarios & cursos					
Exposición de resultados de I+D					
Uso de los recursos institucionales					
Creación de centro de coordinación entre Universidad y empresas					
Creación de institutos mixtos UE					
Creación de incubadora/parque tecnológico					

Para desarrollar actividades de cooperación Universidad - Empresa ¿qué importancia atribuye a las siguientes items?

	Alta	Media	Baja	Ninguna	No sabe
Marco normativo explícito y adecuado					
Gestión administrativa eficaz y flexible					
Ayuda en la búsqueda de empresas interesadas					
Apoyo en la elaboración de proyectos					
Colaboración en negociación de contratos					
Asesoría para gestión de patentes					
Asesoría para creación de empresas					

Los recursos que dispone la Facultad para gestionar las relaciones con las empresas son:

Excesivos		Suficientes		Escasos		No sabe	
-----------	--	-------------	--	---------	--	---------	--

IV. DOCENTES Y RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA

¿Desarrolla actividades de cooperación con empresas?

Mucho		Bastante		Poco		Nada	
-------	--	----------	--	------	--	------	--

¿Está interesado en incrementar su cooperación con empresas?

Sí		No		Indiferente	
----	--	----	--	-------------	--

¿En qué grado los siguientes aspectos obstaculizan la relación con empresas?

	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe
Falta de interés por parte de las empresas					
Dificultades de comunicación					
Falta de motivación personal					
Falta de tiempo					
Insuficiente apoyo institucional					
Otras					

Desde su punto de vista, ¿influye la relación UE sobre los siguientes ítems?

	Sí	No	No sabe
La adecuación de la actividad docente			
La orientación de las actividades de I+D			
La práctica de alumnos en empresas			
La resolución de problemas reales			
El intercambio de conocimientos			
La obtención de recursos			
Otras			

¿Qué modalidades preferiría Ud. para relacionarse? (señale 3 opciones)

Consultas informales	
Servicios de consultoría (1)	
Servicios de formación	
Profesor de la industria (2)	
Intercambio de especialistas UE (3)	
Pasantías - Residencias (4)	
Formación específica (5)	
Cursos & seminarios (6)	
Servicios de investigación	
Investigación cooperativa (7)	
Contrato de I+D (8)	
Transferencia de tecnología (9)	
Empresas derivadas de I+D (10)	

- (1) Asesoramiento en temas específicos para resolver problemas puntuales
- (2) Dedicación del profesional de la Industria en la Universidad en diversas tareas
- (3) Intercambio de expertos para formación complementaria en la Universidad y la Empresa
- (4) Formación de estudiantes en la empresa
- (5) Capacitación de estudiantes a demanda de la empresa para determinada formación
- (6) Cursos en diferentes disciplinas para diferentes organizaciones.
- (7) Empresa y Universidad realizan conjuntamente un proyecto de investigación
- (8) La Universidad realiza investigaciones a pedido de la Universidad
- (9) Cesión de conocimientos o know-how de la Universidad a la Empresa
- (10) Explotación comercial de resultados de I+D

V. EMPRESAS Y RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA

¿Participa Ud. normalmente en la realización de actividades de cooperación con empresas?

Sí		No	
----	--	----	--

Indique la frecuencia de cooperación según la ubicación geográfica

	Mucha	Bastante	Poca	Nunca
Empresas de Olavarría				
Empresas del TOAR *				
Otras				

* TOAR: corredor Tandil - Olavarría - Azul - Rauch

¿Con qué tipo de empresas coopera más frecuentemente, según su tamaño?

Microempresas (hasta 10 empleados)	Pequeñas (11 - 50 empleados)	Medianas (51 - 250 empleados)	Grandes (más de 250 empleados)

Desde su punto de vista, ¿cómo influyen en las empresas las siguientes barreras en sus relaciones con la Facultad?

	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe
Desconocimiento de la investigación universitaria					
Falta de interés por la investigación universitaria					
Falta de experiencia práctica del personal universitario					
Poca rapidez en la obtención de resultados					
Retraso en el cumplimiento de plazos					
Complejidad en los trámites administrativos de contratación					
Escasa capacidad empresaria para absorción de I+D universitaria					
Falta de gerenciamiento universitario de la vinculación					
Falta de gerenciamiento empresario de la vinculación					
Otro					

ENCUESTA AL EMPRESARIO

I. ASPECTOS BASICOS**Años de actividad profesional en empresas**

Menos de 5 años	Entre 5 y 9 años	Entre 10 y 14 años	Más de 14 años

Estudios cursados

Universitarios	Terciarios	Técnicos	Secundarios	Primarios	Otro

Cargo que ocupa en la empresa

Gerente	Jefe de Producción	Jefe de Administración	Otro

Sector de actividad empresarial

Alimentos y bebidas	
Textiles	
Minería	
Metalmecánica	
Indumentaria	
Carpintería metálica	
Construcción y afines	
Otro	

Cantidad de empleados actuales

Hasta 10 trabajadores	11-50 trabajadores	51-250 trabajadores	Más de 250 trabajadores

Tipo de empresa

Independiente	Matriz	Asociada	Filial

II. ACTIVIDADES DE INNOVACION**¿Realiza actividades de innovación en su empresa?**

No realizo	Ocasionalmente	Continuamente

Cuáles de las siguientes actividades de innovación desarrolla la empresa?

Investigación y Desarrollo (I+D)		Cambios organizacionales	
Adquisición de tecnología incorporada al capital		Diseño	
Adquisición de tecnología no incorporada al capital		Comercialización	
Capacitación			

III. EMPRESAS Y RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA

¿Colabora en actividades innovativas con otras instituciones (empresas, centros públicos)?

Sí		No	
----	--	----	--

¿Cuáles?

Empresa matriz / asociada	
Otras empresas privadas	
Empresas de proveedores	
Empresas de clientes	
Universidades	
Centros de Investigación públicos	
Otras	

¿Con qué frecuencia colabora con las siguientes instituciones?

	Mucha	Bastante	Poca	Nunca	N / C
Empresa matriz / asociada					
Otras empresas privadas					
Empresas de proveedores					
Empresas de clientes					
Universidades					
Centros de Investigación públicos					
Otras					

¿Qué importancia concede a los siguientes motivos para cooperar?

	Alta	Media	Baja	Ninguna
Obtener ideas innovadoras				
Determinar tendencias tecnológicas				
Formar al personal de la empresa				
Modificar prácticas de gestión				
Lograr innovaciones (producto/proceso)				
Realizar I+D conjunta				

¿Qué modalidades preferiría Ud. para relacionarse? (señale 3 opciones)

Consultas informales	
Servicios de consultoría	
Servicios de formación	
Profesor de la industria	
Intercambio de especialistas UE	
Pasantías - Residencias	
Formación específica	
Cursos & seminarios	
Servicios de investigación	
Investigación cooperativa	
Contrato de I+D	
Transferencia de tecnología	
Empresas derivadas de I+D	

Desde su punto de vista, ¿cómo influyen en las empresas las siguientes barreras en sus relaciones con la Facultad?

	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe
Desconocimiento de la investigación universitaria					
Falta de interés por la investigación universitaria					
Falta de experiencia práctica del personal universitario					
Poca rapidez en la obtención de resultados					
Retraso en el cumplimiento de plazos					
Complejidad en los trámites administrativos de contratación					
Escasa capacidad empresarial para absorción de I+D universitaria					
Falta de gerenciamiento universitario de la vinculación					
Falta de gerenciamiento empresarial de la vinculación					
Otro					

Desde su punto de vista, ¿en qué grado los siguientes aspectos obstaculizan la relación de la Universidad con las empresas?

	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe
Falta de interés por parte de las empresas					
Dificultades de comunicación					
Falta de motivación personal					
Falta de tiempo					
Insuficiente apoyo institucional					