

PROYECTOS DE I+D QUE ARTICULAN EL SISTEMA CIENTÍFICO CON EL  
SECTOR EMPRESARIO, UN ANÁLISIS DESDE EL CONCEPTO DE  
DISTANCIA COGNITIVA

R & D PROJECTS ARTICULATING SCIENTIFIC SYSTEM WITH  
ENTREPRENEUR SECTOR, AN ANALYSIS FROM THE DISTANCE  
COGNITIVA APPROACH

Álvarez, Francisco José; Lombera, Guillermo Alfredo

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería

## Resumen

El presente trabajo, pretende estudiar la interacción entre la universidad y las empresas cercanas a partir de los proyectos de I+D ejecutados desde la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, analizando las características de las empresas vinculadas contractualmente.

La hipótesis de trabajo propone explicar mediante el concepto de “distancia cognitiva” (Boschma, 2005; Dirk Fornahl et al., 2011), la ventaja competitiva que presentan las empresas medianas y grandes de sectores maduros y las empresas pequeñas de sectores tecnológicos, para vincularse con las instituciones científico-tecnológicas.

Los resultados indican que las empresas que se relacionan contractualmente con la Facultad de Ingeniería, han demandado en mayor medida desarrollos de innovación tecnológica, y han reducido la demanda de servicios. Mientras que el origen de la demanda responde a un patrón ajustado a la hipótesis propuesta.

## Palabras clave

Distancia cognitiva, innovación, ventaja competitiva, universidad-empresas

## Abstract

This paper aims to study the interaction between universities and nearby firms from the research and development projects executed from the School of Engineering of the National University of Mar del Plata, analyzing the characteristics of companies linked contractually.

The working hypothesis proposes to explain, through the concept of "cognitive distance" (Boschma, 2005; Dirk Fornahl et al., 2011), the competitive advantage presented by medium and

large companies from mature sectors and small companies from technological sectors, to engage with the scientific and technological institutions.

The results indicate that the company is contractually associated with the School of Engineering have demanded further developments of technological innovation, and reduced demand for services. While the origin of the application responds to a pattern adjusted to the proposed hypothesis.

## Keywords

Cognitive distance, innovation, competitive advantage, university-firms.

## Introducción y Antecedentes

La vinculación tecnológica entre el sector científico y el sector productivo ha sido objeto de estudio de diversos autores, en algunos casos se ha verificado una relación sinérgica y productiva, mientras que en otros ha sido problemática y conflictiva.

Se ha estudiado la posibilidad de alcanzar y mejorar el vínculo entre el sector científico tecnológico y el sector productivo, y se ha considerado, entre otras hipótesis, que el concepto de distancia cognitiva (Boschma, 2005; Dirk Fornahl et al., 2011), podría explicar las ventajas competitivas de unas organizaciones respecto de otras en el vínculo Universidad-Empresa.

El proceso por el cual se genera un vínculo tecnológico entre una Universidad y una Organización productiva es complejo y atraviesa diferentes etapas, que se muestran en forma simplificada en la Tabla I (elaboración propia). En la misma se detallan las distintas etapas y las acciones involucradas por parte de la Universidad y la organización.

Tabla I: Etapas en la relación U-E

<b>Etapas</b>	<b>Universidad</b>	<b>Organización</b>
1	Difusión	Búsqueda
2	Contacto	Aproximación
3	Recepción	Solicitud
4	Contratación	Contratación

5	Entrega	Aceptación
6	Nueva recepción	Nueva solicitud

En el presente trabajo se analizan los resultados de proyectos ya realizados, por lo cual no se plantean cuestiones vinculadas con las dos primeras etapas.

Se analizan las características de las empresas, teniendo en cuenta el tipo de relación contractual que se estableció por el tipo de actividad (Reglamentación interna de la UNMDP OCS 004/96 y RR 3606/08): Servicio, Capacitación de recursos humanos, Asistencia Técnica e Innovación Tecnológica, que se detallarán más adelante y su clasificación por tamaño de acuerdo a las normativas emitidas por la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional del Ministerio de Industria de la Nación (Resolución 21/2010).

El objetivo entonces es estudiar las características de las empresas que se han vinculado con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, y establecer la existencia o ausencia de uno o varios perfiles de empresas que presenten ventajas competitivas en el vínculo con los centros de conocimiento en general y con la Facultad de Ingeniería en particular.

## Hipótesis y metodología de trabajo

La hipótesis propuesta en el trabajo apunta a explicar que las empresas medianas y grandes de sectores maduros y las empresas pequeñas de sectores tecnológicos son las que presentan una posición de ventaja, respecto de otras empresas, para vincularse con las instituciones científico-tecnológicas, mientras que las otras empresas presentan desventajas por diferentes motivos.

La explicación de esta ventaja está basada en el concepto de distancia cognitiva que podría explicar los casos y particularidades observadas empíricamente. Se propone entonces que la fuente de ventaja competitiva está directamente relacionada con la capacidad para absorber los resultados de una investigación científica (Cohen & Levinthal, 1990) y que esa capacidad es función de la distancia cognitiva entre las dos partes de la vinculación.

Se define a la distancia cognitiva como la medida en que las organizaciones (Empresa y Universidad) comparten un conocimiento o encuadre cognitivo. En este sentido se asume que la estructura jurídica de la organización es un parámetro que puede ser considerado como un indicador válido respecto del tamaño de la empresa y que una Sociedad Anónima o una Sociedad de Responsabilidad Limitada implica una estructura organizativa más compleja y más profesionalizada que una empresa unipersonal.

Los datos presentados en el estudio provienen de dos fuentes complementarias, las bases de datos de la Secretaría de Tecnología, Industria y Extensión de la Facultad de Ingeniería, y la información provista por la unidad central de administración de la Universidad Nacional de Mar

del Plata. Se han analizado los datos provenientes de los sistemas de facturación, aspectos contables y sistemas de seguimiento de gestión, y se ha descartado aquella información que por su volumen distorsione los resultados. El período considerado para el presente trabajo es el comprendido por los años completos 2010-2013.

## La distancia cognitiva como fuente de ventaja competitiva

En los últimos años se han realizado diversos estudios y propuestas de gestión de la vinculación entre Universidad y Empresas e Instituciones. Puede describirse a la Universidad como la generadora de recursos humanos y de conocimiento, la institución que cumple el rol de oferente de innovación tecnológica y cognitiva, ya sea en forma directa a través de un desarrollo tecnológico o servicio prestado, o indirectamente mediada por el recurso humano formado con las competencias necesarias para su empleabilidad.

Tabla II: Comportamiento organizacional de acuerdo al tamaño de las empresas

	<b>Empresas medianas o grandes</b>	<b>Empresas unipersonales o pequeñas</b>
<b>Estructura/ Organización</b>	Las empresas grandes tienen estructuras complejas y prevén un período de inducción en la misma para la incorporación de una tecnología o recurso humano.	La empresa no cuenta con una organización interna jerárquica que le permita una adecuada gestión tecnológica.
<b>Planificación tecnológica</b>		La empresa, por falta de previsión, no puede planificar la incorporación de tecnologías.
<b>Búsqueda de soluciones tecnológicas</b>	La empresa requiere soluciones rápidas y con buen soporte en el tiempo.	El empresario no ha contado nunca con un profesional y teme que esta incorporación perjudique su autoridad.
<b>Conocimiento del sector científico- tecnológico</b>	En algunos casos, la Universidad no tiene mucho más que ofrecer a la empresa en términos de incorporación de tecnología.	La empresa desconoce las capacidades y potencialidad de los conocimientos desarrollados en la Universidad.

<b>Formalidad</b>		La empresa no se encuentra registrada como tal.
<b>Confidencialidad</b>	La información provista y el desarrollo requerido por la empresa, debe o debiera tener carácter confidencial.	

Tabla III: Fuentes u orígenes de ventaja competitiva de diferentes tipos de empresa y sectores

	<b>Sectores maduros o tradicionales (naval, metalmecánica, pesca, etc.)</b>	<b>Sectores de alta tecnología (electrónica, TICs, química, etc.)</b>
<b>Empresas pequeñas y medianas</b>	Su competitividad se basa en el escaso valor de la mano de obra y la capacidad comercial del empresario. Son empresas que no disponen de personal técnico con formación universitaria e incluso los empresarios carecen de formación superior. Cuando se logra establecer un vínculo se hacen visibles las dificultades por parte del empresariado por carecer de competencias gerenciales indispensables para integrar proyectos cooperativos con la universidad (Tanucci et al., 2005). El empresario no se siente capaz de incorporar recursos humanos específicos ni tecnología.	Su competitividad se basa en la actividad de investigación y desarrollo. Son empresas con perfil innovador y recursos humanos que en muchos casos desarrollan actividades de investigación, existe un buen nivel de comunicación con el sector científico-tecnológico siendo esta última una de sus principales fuentes de ventajas competitiva. Suele existir un buen nivel de comunicación con este sector.
<b>Empresas grandes</b>	Su competitividad se basa en el volumen productivo de sus plantas. Sus gerentes tienen un alto grado de formación y vínculos personales con docentes-investigadores. En algunos casos no tiene voluntad para vincularse. La participación de múltiples interlocutores dificulta la posibilidad de cooperación. Estructuras verticalistas que por su capacidad económica buscan soluciones inmediatas del tipo “llave en mano” en consultoras nacionales e internacionales.	La fuente de ventaja competitiva de estas empresas es la investigación y producción con tecnología de punta, la cual se convierte en la principal barrera para relacionarse con la Universidad. Se verifica que los conocimientos de la empresa suelen estar más desarrollados que los de la universidad.

Por su parte las empresas e instituciones, célula económico-social, demandan recursos humanos y conocimientos en búsqueda de fuentes de ventaja competitiva, y financian o co-financian el

proceso de transferencia y avance científico tecnológico.

La descripción de estos roles forma parte de un acuerdo tácito, que genera tensiones entre las partes por sus posibles interpretaciones. Diversos estudios han identificado distintas problemáticas respecto al comportamiento organizacional, entre ellas se destacan las mencionadas en la Tabla II (Álvarez, 2012),

Estas cuestiones evidencian complejos problemas de entendimiento entre las partes, y podrían ser explicados a través del concepto de distancia cognitiva (Boshma, 2005). En la Tabla III se detallan las fuentes u orígenes de ventaja competitiva de diferentes tipos de empresa y sectores (Álvarez y Artigas, 2008).

Cuando una empresa se encuentra imposibilitada para absorber los resultados de una investigación científica (Cohen y Levinthal, 1990), se pierde la potencialidad de la innovación a causa de la excesiva distancia cognitiva, situación que se visualiza en la relación de la Universidad con empresas pequeñas de sectores maduros. Mientras que, al presentarse una situación de paridad cognitiva, el intercambio de conocimientos resulta poco atractivo o intrascendente, como se puede ver en la relación de la Universidad con las Grandes empresas de alta tecnología. Esta situación les otorga una ventaja a las posiciones intermedias, como el caso de las PYME tecnológicas y las grandes empresas tradicionales, situación que se verifica en la realidad argentina.

## **Evolución de la facturación de la Facultad de Ingeniería - UNMdP**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata cuenta con experiencia en materia de transferencia de tecnología. Desde el año 1996 se han ejecutado contratos y convenios con empresas de diversos sectores productivos, tamaños y procedencias.

Tanto empresas como instituciones recurren a ella para solicitar la resolución de problemas técnicos y tecnológicos que implican desde servicios tecnológicos hasta el desarrollo de innovación tecnológica. Para cada caso existe una tipología de contrato, los servicios tecnológicos prevén la realización de una única actividad de poca complejidad, usualmente son análisis, informes técnicos, pruebas de materiales, entre otros; luego, los contratos de asesoramiento y asistencia técnica implican una interacción más fluida con la empresa, y una relación que se extiende en el tiempo, y cuyas actividades pueden ser similares a la previstas para los servicios tecnológicos, pero integrados de tal forma que persiguen un mismo objetivo técnico; los contrato de innovación tecnológica son los más complejos técnicamente, implican el desarrollo de un producto o servicio mediante una tecnología innovadora o adaptada a un sector en el cual no se ha utilizado.

A continuación, se presenta la evolución del facturado y percibido en totales durante el período 2010-2013:

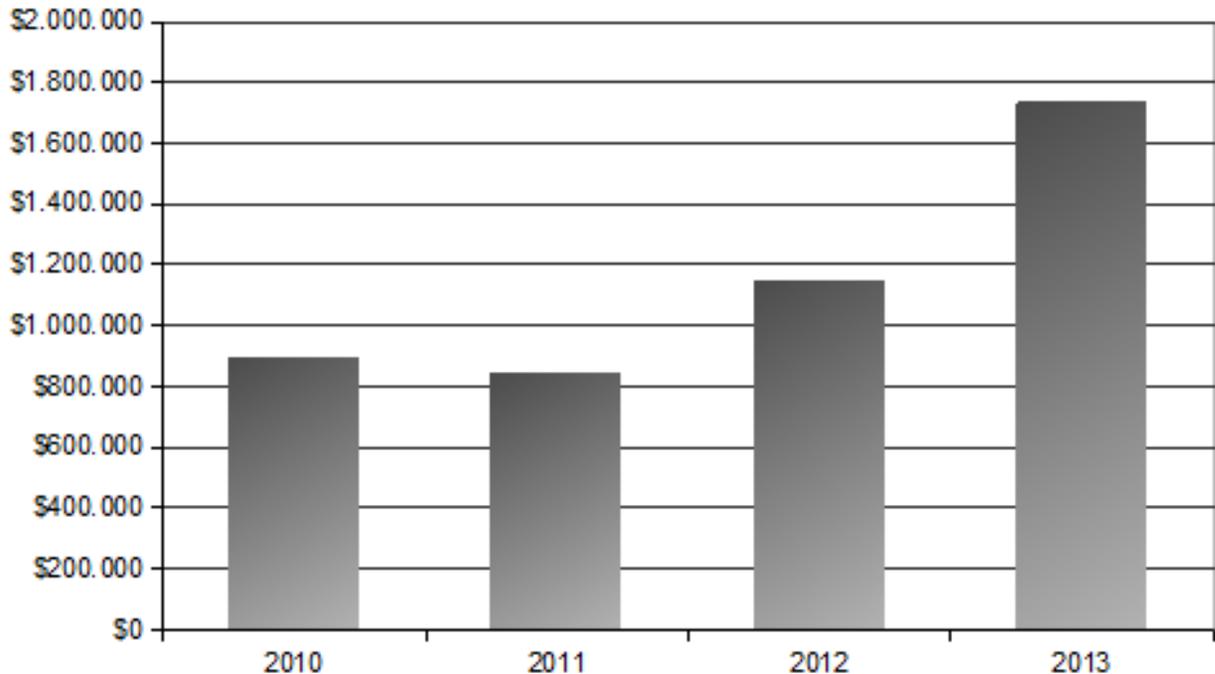


Gráfico 1: Facturado total entre 2010 y 2013.

Al desagregar por tipo de contrato, en cada año, se obtiene una participación porcentual de cada contrato:

RRHH: Contrato de formación o capacitación de Recursos Humanos

IT: Contrato de Innovación Tecnológica

AT: Contrato de Asesoramiento o Asistencia Técnica

S: Servicio tecnológicos

La evolución de la participación en la facturación muestra cuatro aspectos a considerar por su relevancia:

1. El incremento generado a partir del año 2011.
2. Una ligera disminución de la facturación en el año 2011, debida principalmente a la disminución de los Servicios Tecnológicos.
3. Una escasa participación de los contratos de asistencia técnica que se incrementó ligeramente entre 2012 y 2013.
4. Un incremento sostenido del facturado por contratos de Innovación Tecnológica.

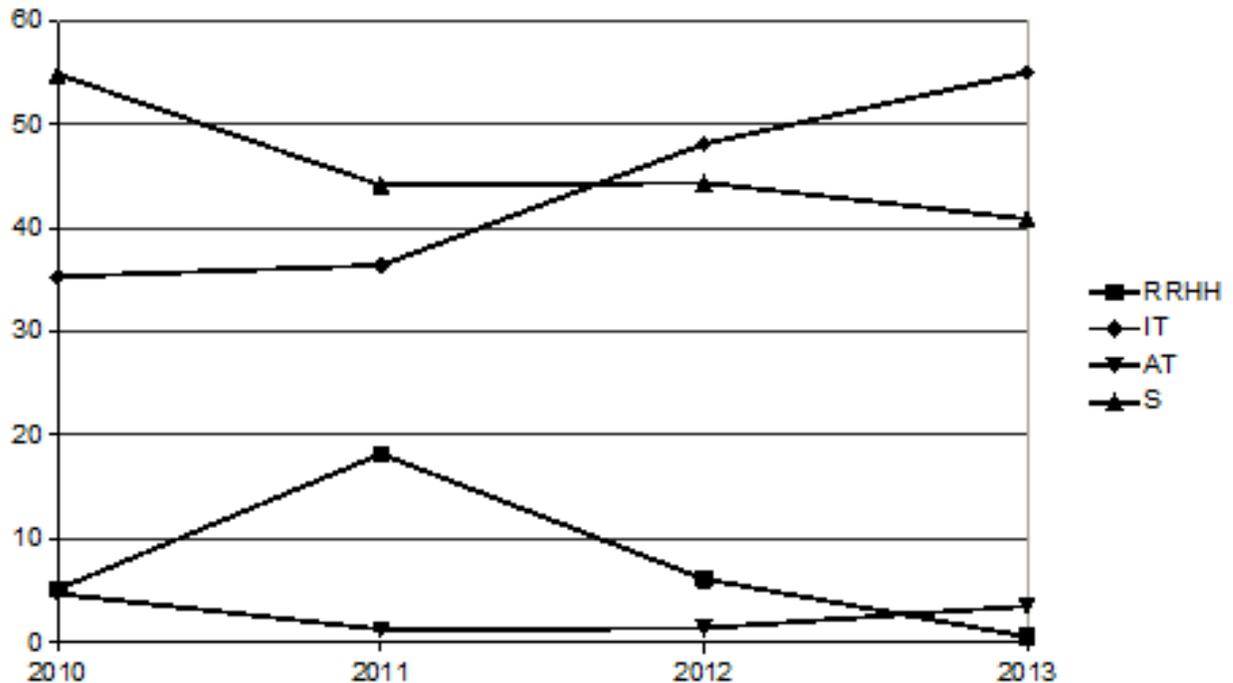


Gráfico 2: Participación porcentual por tipo de contrato

El gráfico 2 de evolución de facturación muestra con mucha claridad, que se ha revertido una tendencia de participación de los servicios tecnológicos como principal ítem de facturación en los años 2010 y 2011, a un mapa de distribución con un dominio claro de los contratos de Innovación Tecnológica, que han caracterizado los años 2012 y 2013.

Este nuevo mapa pone a la institución en la necesidad de replantear sus estrategias de vinculación, dado que el principal objetivo de los contratos es el de Innovación Tecnológica, es necesario determinar el patrón de empresas solicitantes, debido a que no todas las empresas están en condiciones tecnológicas de solicitar e implementar una Innovación Tecnológica desarrollada en una institución educativa.

## **Tipos de instituciones y empresa vinculadas con la Facultad de Ingeniería**

Es importante determinar si se ha modificado el patrón de empresas e instituciones solicitantes de transferencia de tecnología, y si esto influyó sobre los resultados observados anteriormente. En la distribución de la facturación por tipo de organización se presenta lo facturado a: SA (sociedad anónima), SRL (sociedad de responsabilidad Limitada), Coop. (cooperativas), ORG (instituciones gubernamentales y no gubernamentales), y CF (personas físicas y/o unipersonales).

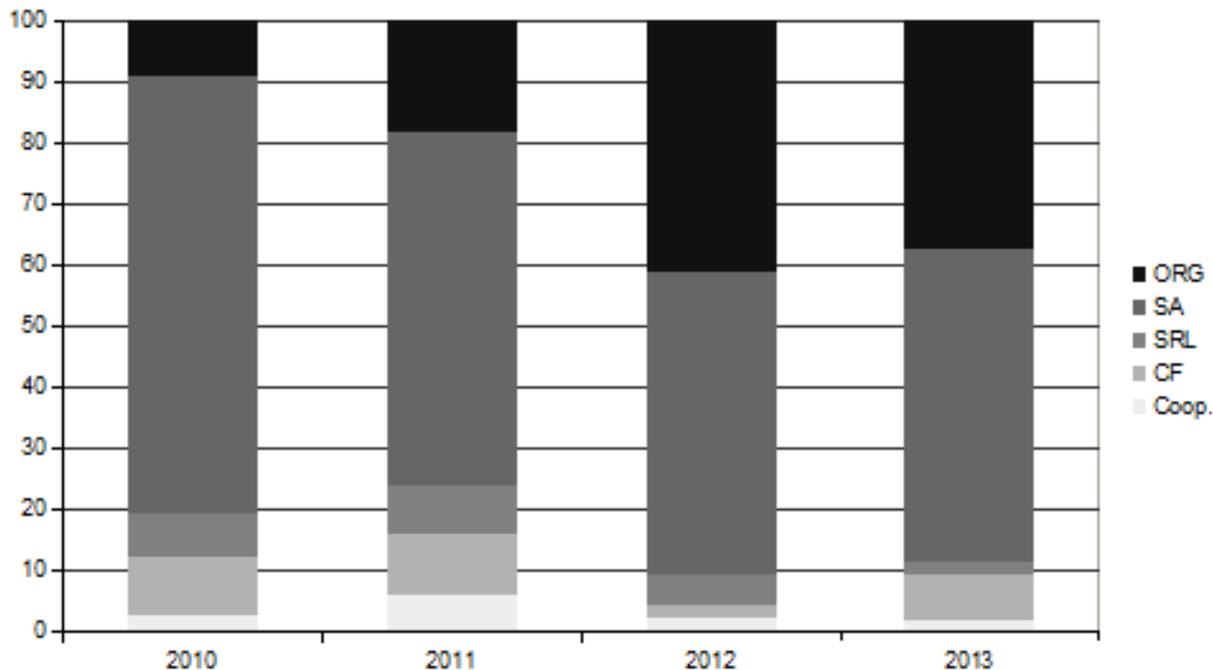


Gráfico 3: Participación porcentual de cada tipología en el facturado total.

La información relevada, describe patrones que van variando en los años, con respecto a la distribución de tipos de sociedades o instituciones que han solicitado la contratación de la Facultad de Ingeniería para la resolución de algún tipo de transferencia de tecnología.

En la evolución, se puede observar, analizando únicamente el comportamiento de las organizaciones privadas, que el mayor porcentaje lo constituyen las figuras jurídicas de Sociedades Anónimas (SA) y Sociedades de Responsabilidad Limitada (SRL), estructuras organizativas más compleja y más profesionalizadas.

En la Tabla IV se muestran las empresas que constituyen las principales demandantes de tecnología hacia la Facultad de Ingeniería destacadas por su participación porcentual en el facturado total de los cuatro años:

Tabla IV: Principales empresas demandantes por tamaño y tipología del sector

	Pequeña a Mediana	Mediana a Grande
Sectores Maduros	Filomeno José Alberto (0,332%)	YPF S.A. (59,943) Masisa Argentina S.A. (1,710%) Pepsico Argentina S.R.L. (1,518%) Mc Cain S.A. (1,442 %) Siderca S.A.I.C. (1,324%) Fate S.A.I.C.I. (0,579%) Casimiro Felix Toyos e Hijos S.A. (0,321%) Finning Arg. S.A. (0,315%)
Sectores Tecnológicos	Veng S.A. (5,458%) GIE S.A. (1,331%) Sintec S.A. (0,868%) QM Equiment S.A. (0,650%) Siddhi S.A. (0,464%)	Tenaris Connections Ltd. (0,395%)

### Observaciones finales y conclusiones

El análisis de los datos obtenido, nos llevan a diversas reflexiones sobre aspectos relacionados con la vinculación tecnológica. En referencia al tipo de empresa se puede apreciar que las organizaciones que se relacionan contractualmente con la Facultad de Ingeniería, mayoritariamente, están constituidas con una forma societaria del tipo S.A. (Sociedad Anónima). Esta característica podría deberse a que la presencia de profesionales en los estratos directivos de las sociedades anónimas permite o facilita la interacción con estructuras educativas formales (Universidades, Institutos). Esta característica indica, en forma indirecta, una proximidad cognitiva y organizacional entre las dos partes intervinientes (Boschma, 2005; Dirk Fornahl et al., 2011).

Respecto de los sectores productivos y de la dimensión de las empresas vinculadas con la Facultad de Ingeniería, se puede observar que se ha verificado la hipótesis propuesta señalando a las empresas grandes de sectores maduros, y a las empresas pequeñas de sectores tecnológicos, como aquellas que tienen una ventaja competitiva en el vínculo entre el sector productivo y el científico tecnológico.

## Bibliografía y Referencias

- (1) Álvarez, F. J. y Artigas, M.V., “Factibilidad en la relación entre la Universidad y las Empresas”, 2º Congreso Argentino de Ingeniería Industrial, Buenos Aires, Argentina, 2008.
- (2) Álvarez, F. J., “Las Prácticas Profesionales Supervisadas, una perspectiva diferente para la transferencia de tecnología”, I Congreso Argentino de Ingeniería, Mar del Plata, Argentina, 2012.
- (3) Boschma, R. A., “Proximity and innovation: a critical assessment”, *Regional Studies* 39, 2005, pp. 61-74.
- (4) Cohen, W. y Levinthal, D., “Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 1990, pp. 128-152.
- (5) Dirk Fornahl, D., Broekel, T., y Boschma, R., “What drives patent performance of German biotech firms? The impact of R&D subsidies, knowledge networks and their location”, *Special Issue: Regional innovation systems, clusters, and knowledge networking. Volume 90, Issue 2, 2011*, pp. 395–418.
- (6) Fernández de Lucio, I., Castro Martínez, E., Conesa Cegarra, F., y Gutiérrez Gracia, A., “Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional”, *Espacios*, 21(2), 2000, pp. 127-148.
- (7) Pessacq, R. A., Iglesias, O. A., y Willis, E., “Hacia un nuevo paradigma en la relación Universidad-Empresa”, 4º Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, Vol. 1, No. 2, 2004.
- (8) Sábato, J. y Botana, N., “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América.

## Contacto

Ing. Álvarez, Francisco José.

Email: [fjalvarez@fi.mdp.edu.ar](mailto:fjalvarez@fi.mdp.edu.ar). Universidad Nacional de Mar del Plata.

Dr. Lombera, Guillermo Alfredo.

Email: [glombera@fi.mdp.edu.ar](mailto:glombera@fi.mdp.edu.ar). Universidad Nacional de Mar del Plata.

Latina”, *Revista de la Integración*, 1(3), 1968, pp. 15-36.