

**REVISTA IBEROAMERICANA
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD**



Dirección

Mario Albornoz (Centro Redes, Argentina)
José Antonio López Cerezo (OEI)
Miguel Ángel Quintanilla (Universidad de Salamanca, España)

Coordinación Editorial

Juan Carlos Toscano (OEI)

Consejo Editorial

Sandra Brisolla (Unicamp, Brasil), Fernando Broncano (Universidad Carlos III, España), Rosalba Casas (UNAM, México), Ana María Cuevas (Universidad de Salamanca, España), Javier Echeverría (CSIC, España), Hernán Jaramillo (Universidad del Rosario, Colombia), Tatiana Lascaris Comneno (UNA, Costa Rica), Diego Lawler (Centro REDES, Argentina), José Luis Luján (Universidad de las Islas Baleares, España), Bruno Maltrás (Universidad de Salamanca, España), Jacques Marcovitch (Universidade de São Paulo, Brasil), Emilio Muñoz (CSIC, España), Jorge Núñez Jover (Universidad de La Habana, Cuba), León Olivé (UNAM, México), Eulalia Pérez Sedeño (CSIC, España), Carmelo Polino (Centro REDES, Argentina), Fernando Porta (Centro REDES, Argentina), María de Lurdes Rodrigues (ISCTE, Portugal), Francisco Sagasti (Agenda Perú), José Manuel Sánchez Ron (Universidad Autónoma de Madrid, España), Judith Sutz (Universidad de la República, Uruguay), Jesús Vega (Universidad Autónoma de Madrid, España), José Luis Villaveces (Universidad de los Andes, Colombia), Carlos Vogt (Unicamp, Brasil)

Secretaría Editorial

Secretario

Claudio Alfaraz (Centro REDES, Argentina)

Secretario adjunto

Manuel Crespo

Diseño y diagramación

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

Impresión

Artes Gráficas Integradas S.A

CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad **Edición cuatrimestral**

Secretaría Editorial - Centro REDES

Mansilla 2698, 2° piso
(C1425BPD) Buenos Aires, Argentina
Tel. / Fax: (54 11) 4963 7878 / 8811
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

ISSN 1668-0030

Número 16, Volumen 6

Buenos Aires, Diciembre de 2010

La Revista CTS es una publicación académica del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y una mirada iberoamericana. La Revista CTS está abierta a diversos enfoques relevantes para este campo: política y gestión del conocimiento, sociología de la ciencia y la tecnología, filosofía de la ciencia y la tecnología, economía de la innovación y el cambio tecnológico, aspectos éticos de la investigación en ciencia y tecnología, sociedad del conocimiento, cultura científica y percepción pública de la ciencia, educación superior, entre otros. El objetivo de la Revista CTS es promover la reflexión sobre la articulación entre ciencia, tecnología y sociedad, así como ampliar los debates en este campo hacia académicos, expertos, funcionario y público interesado. La Revista CTS se publica con periodicidad cuatrimestral.

La Revista CTS está incluida en:

Dialnet
EBSCO
International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)
Latindex
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)
SciELO

La Revista CTS forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.





REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Índice

Editorial	5
------------------	---

Artículos

Importación de tecnologías capital-intensivas en contextos periféricos: el caso de Atucha I (1964-1974)	3
--	---

Javier R. Fernández	9
---------------------	---

La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades	39
--	----

Liliana Valladares

Dossier: España y Argentina: cooperación en ciencia, tecnología e innovación

Presentación	73
---------------------	----

Radiografía de las interacciones institucionales de cooperación académica y científica entre Argentina y España

Jesús Sebastián, Celia Díaz, Manuel Fernández Esquinas y Rosa Sancho	75
--	----

Cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas: una aproximación empírica

Mónica Edwards Schachter, Guillermo Anlló, Elena Castro-Martínez e Ignacio Fernández-de-Lucio	91
--	----

Universidad-empresa: un estudio histórico-político de la conformación del CETRI Litoral

Oscar R. Vallejos	123
-------------------	-----

Internacionalización de investigadores argentinos: el papel de la movilidad hacia España	153
Lucas Luchilo	
Características e impacto de la producción científica en colaboración entre Argentina y España	179
Daniela De Filippo, Rodolfo Barrere e Isabel Gómez	
Análisis de la cooperación tecnológica España - Argentina mediante indicadores de patentes	201
Luis Manuel Plaza y Esther García-Carpintero	
Motivaciones y dinámica de la cooperación científica bilateral entre Argentina y España: la perspectiva de los investigadores	213
María Guillermina D'Onofrio, Rodolfo Barrere, Manuel Fernández Esquinas y Daniela De Filippo	
Reseñas bibliográficas	
Historia de la divulgación científica en la Argentina	
Diana Cazaux	
Reseña: Antonio Calvo Roy	239

En la apertura de un nuevo volumen, la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS* continúa fiel al propósito que guía sus pasos desde el primer número: promover reflexiones que ayuden a acortar la brecha existente entre la comunidad científica y la sociedad de nuestra región. A ese propósito, entonces, quedan comprometidas estas páginas.

La sección Artículos se abre con un trabajo de Javier R. Fernández, “Importación de tecnologías capital-intensivas en contextos periféricos: el caso de Atucha I (1964-1974)”, que relata la actuación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la Argentina durante la década de 1960. El segundo artículo, “La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades”, firmado por Liliana Valladares, presenta una serie de datos sobre el desarrollo humano de los pueblos indígenas en México que reflejan la exclusión social que viven, particularmente en términos de aprovechamiento de la educación y, específicamente, de aprovechamiento a la educación científica. La autora propone la conformación de una educación científica intercultural como estrategia para la expansión de las capacidades de las personas para que éstas puedan -como ella misma dice- “hacer y ser aquello que tienen razones para valorar”.

5

El dossier de este nuevo número, titulado *España y Argentina: cooperación en ciencia, tecnología e innovación*, se gestó como consecuencia del proyecto “Estudio comparado sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación, las interacciones institucionales y las relaciones de cooperación entre Argentina y España”, que se inició en 2008 y fue coordinado conjuntamente por Mario Albornoz (Centro REDES, Argentina) y Jesús Sebastián (Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología - IEDCYT-CSIC, España).

El primer artículo del monográfico, “Radiografía de las interacciones institucionales de cooperación académica y científica entre Argentina y España” -a cargo de Sebastián, Celia Díaz, Manuel Fernández Esquinas y Rosa Sancho-, analiza los esfuerzos de cooperación entre los dos países en los primeros años del siglo XXI, especialmente en los ámbitos de educación superior e investigación. El segundo texto, “Cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas: una aproximación empírica”, fue elaborado por los investigadores Mónica Edwards Schachter, Guillermo Anlló, Elena Castro-Martínez e Ignacio Fernández-de-Lucio. El trabajo revisa el actual proceso de expansión de la cooperación entre empresas a nivel internacional, anclando el estudio en las relaciones de cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas.

El artículo de Oscar R. Vallejos, “Universidad-empresa: un estudio histórico-político de la conformación del CETRI Litoral”, indaga en la conformación de las relaciones

universidad-empresa y pone en primer plano la emergencia de un nuevo dominio posibilitado por el surgimiento y desarrollo de un nuevo régimen epistémico: el de la ciencia y tecnología politizada. El autor ejemplifica a partir de la creación del Centro de Transferencia de Resultados de Investigación (CETRI) de la Universidad Nacional del Litoral, fruto de la cooperación entre esta institución y el Centro de Transferencia de Tecnología (CTT) de la Universidad Politécnica de Valencia. En el cuarto artículo del dossier, “Internacionalización de investigadores argentinos: el papel de la movilidad hacia España”, Lucas Luchilo observa el rol que ocupó la migración hacia el país ibérico en el proceso de internacionalización de los investigadores argentinos y hace especial hincapié en la creciente importancia que en los últimos veinte años ha cobrado España como destino para la comunidad académica argentina.

El quinto artículo, “Características e impacto de la producción científica en colaboración entre Argentina y España” -a cargo de Daniela De Filippo, Rodolfo Barrere e Isabel Gómez-, se centró en el estudio de la producción científica de carácter internacional realizada en colaboración entre Argentina y España entre 2000 y 2007. A los fines de la realización de este trabajo, fueron tenidos en cuenta tres aspectos cardinales: la importancia que la colaboración tiene para cada uno de los dos países, las principales características de la colaboración y el impacto que esta cooperación produce sobre la actividad de cada país. El enigma a desentrañar es si la colaboración mejora la calidad o la visibilidad de las publicaciones.

6

Luis Manuel Plaza y Esther García-Carpintero elaboraron el sexto artículo, titulado “Análisis de la cooperación tecnológica entre España y Argentina mediante indicadores de patentes”. Correspondientes al período 2000-2009, los resultados del estudio revelan que, pese a que existe cooperación científica entre Argentina y España, las acciones bilaterales con posible proyección de mercado que se han emprendido en los últimos años no han redundado en la generación de patentes. Sin embargo, argumentan los autores, no todo está perdido de cara al futuro: esos lazos de cooperación ya generados pueden servir para la identificación próxima de espacios de actuación y la puesta en marcha de iniciativas de interés común. El último artículo, “Motivaciones y dinámica de la cooperación científica bilateral entre Argentina y España: la perspectiva de los investigadores” -llevado a cabo en conjunto por María Guillermina D’Onofrio, Rodolfo Barrere, Manuel Fernández Esquinas y Daniela De Filippo-, presenta los frutos de una novedosa encuesta dirigida a autores de publicaciones conjuntas de ambos países registradas en el *ISI Web of Science*, para obtener información acerca de las motivaciones, el origen, el desarrollo, las dificultades y los beneficios de los procesos de cooperación entre ambas comunidades científicas.

Nuevo volumen, misma misión. En este número que usted tiene en sus manos, *CTS* renueva su vocación de convertirse en un ámbito propicio para discutir las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una perspectiva plural e interdisciplinaria, con una mirada netamente iberoamericana.

Los directores

ARTÍCULOS 

Importación de tecnologías capital-intensivas en contextos periféricos: el caso de Atucha I (1964-1974)

Javier R. Fernández*

En la primera mitad de la década de 1960, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la Argentina, luego de consolidar una línea de desarrollo de reactores de investigación y de producción de radioisótopos, decidió abordar el proceso de compra de la primera central nuclear de potencia del país y de Latinoamérica. El presente trabajo se propone caracterizar el proceso de toma de decisiones en los procesos de selección del tipo de tecnología, de licitación, compra y construcción a partir del uso de los conceptos de “tecnopolítica” y “régimen tecnopolítico” de Gabrielle Hecht. Para esto se consideran: (i) las tensiones entre la política energética nacional de los años sesenta y la política institucional de la CNEA; (ii) el papel de la “ideología institucional” en la selección del tipo de tecnología; (iii) la influencia de los debates internos de CNEA en el proceso de toma de decisiones; y (iv) las interferencias ocasionadas por las iniciativas de los países exportadores de tecnología nuclear.

Palabras clave: Argentina, historia de la tecnología, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Atucha I

In the first half of the 60's, after consolidating a line of development of research reactors and radioisotope production, the National Atomic Energy Commission (CNEA) of Argentina decided to address the process of buying the first nuclear power plant in the country and Latin America. This article aims at characterizing the decision-making processes of this particular type of technology, its selection, bidding, procurement and construction through from the point of view of “techno-politics” and “technopolitical regime”, two concepts designed by Gabrielle Hecht. The following points will be considered throughout this article: (i) tensions between the national energy policy of the sixties and the institutional policy of CNEA, (ii) the role of “institutional ideology” in the selection of this type of technology, (iii) the internal debates of CNEA and its influence in the decision making process, (iv) the interference caused by the efforts of countries that export nuclear technology.

Keywords: Argentina, history of technology, National Atomic Energy Commission of Argentina (CNEA), Atucha I

* Ingeniero Electrónico por la Universidad Nacional de Mar del Plata. Completó la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (2007) de la Universidad Nacional de Quilmes. En breve defenderá su tesis de maestría, titulada Importación de tecnologías capital-intensivas en contextos periféricos: el caso de Atucha I (1964-1974). Es becario doctoral inscripto para el doctorado en la facultad de Filosofía y Letras de la UBA, financiado por CONICET. Registra como lugar de trabajo a la Universidad Nacional de San Martín, Argentina. Su proyecto doctoral se titula Desarrollo de Tecnología Nuclear en la Argentina y Brasil (1955-1985). Correo electrónico: jadosfer@hotmail.com.

Introducción

En marzo de 1974 entró en operación Atucha I, el primer reactor nuclear de potencia de América Latina. Si bien ya existían y funcionaban en el planeta más de cincuenta centrales nucleares que producían electricidad, en su mayoría estaban ubicadas en países desarrollados. Como caso de importación de una tecnología capital-intensiva “de punta” por parte de un país periférico, indudablemente se trataba de un logro tecnológico. El balance final de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) destacaba la realización del estudio de factibilidad, las formas complejas de organización, inéditas en la Argentina, y una participación de la industria local de alrededor del 40%. Al momento de la inauguración de Atucha I, la trayectoria de CNEA ponía en evidencia no sólo un grado de continuidad y coherencia singulares respecto del resto de las instituciones de investigación y desarrollo (Ozslak, 1976), sino también la consolidación de un proceso de acumulación de competencias y de construcción de una densa red de relaciones que buscó integrar los niveles científico-técnico y político-económico, incluida la política exterior en lo concerniente a las presiones internacionales y al objetivo de asistir y exportar tecnología a países de la región. En este sentido, Atucha I significó un salto cualitativo para la propia identidad de la institución.

Ahora bien, retrospectivamente, el sentido político e institucional de este logro ha ido variando como consecuencia de la transformación del sentido mismo de la energía nuclear en el escenario global y de las propias discontinuidades del escenario político y económico local. Estas fluctuaciones, junto con la falta de producción académica sobre episodios como Atucha I, obstaculizan la posibilidad de evaluar el lugar socio-cultural y político-económico del desarrollo nuclear en la Argentina de forma independiente, tanto a partir de los relatos “épicos” como de los enfoques conspirativos de analistas extranjeros.¹ El presente trabajo se propone estudiar, desde una perspectiva histórica, el proceso de toma de decisiones que condujo a la materialización de Atucha I: estudio de factibilidad, selección de ofertas, compra, construcción, puesta en operación y conflictos políticos e institucionales, entre otros aspectos.

Con este objetivo, el primer apartado presenta una revisión panorámica de la historia de CNEA desde su creación, en 1950, hasta mediados de la década de 1960. Esta sección se orienta a destacar aspectos que permiten asumir que es durante este período inicial cuando se constituye y consolida una configuración institucional caracterizada por la conformación de grupos de científicos, ingenieros y técnicos capaces de asimilar prácticas ingenieriles e industriales, adaptar y utilizar artefactos tecnológicos complejos -como aceleradores y reactores de investigación, empleados tanto para investigación y desarrollo, como para actividades de producción con el objeto de cubrir o fomentar demandas locales-, y expresar programas políticos e

1. A modo de ejemplo del tipo de relatos “épicos”, se puede citar a Alegría et al (1972); González (1988); López Dávalos y Badino (2000); y Radicella (2002). Sobre la literatura que desde el comienzos del desarrollo nuclear en el país realiza interpretaciones sesgadas con el objeto de mostrar un componente bélico, pueden citarse: Mizelle (1947a; b); Redick (1972; 1975); Watson (1987); Reiss (1995).

ideologías institucionales que actuaron en conjunto para guiar un programa de desarrollo político-tecnológico. Así, para abordar la compleja interdependencia de lo que habitualmente se caracteriza, con fines analíticos, como variables tecnológicas y políticas, adaptaremos al estudio de un proceso de desarrollo tecnológico periférico la categoría de “régimen tecnopolítico” discutida y aplicada por Hecht (2001) al estudio histórico del desarrollo de centrales de potencia en Francia.²

Esbozado el contexto inicial en el que se torna factible la decisión de incorporar una central nuclear, el artículo se dedica a caracterizar el accionar de los actores más relevantes involucrados, especialmente Jorge Sabato y Jorge Cosentino, que lideraron grupos cuyos roles fueron cruciales en el proceso estudiado.³ La ideología “industrialista”, que guió buena parte del proceso de toma de decisiones, el acompañamiento y continuidad de liderazgo de Oscar Quihillalt, presidente de CNEA desde 1955, las tensiones con otros organismos estatales que vieron en el avance de la energía nuclear una amenaza a su propio espacio político, la construcción de un “mercado” de proveedores -o de una “industria nuclear”- y la creciente oposición al desarrollo nuclear argentino en el ámbito internacional permitirán comprender la dirección en la que se configuró el régimen tecnopolítico de CNEA.⁴ Todo esto ayuda a explicar la materialización de Atucha I, sus características tecnológicas y los diversos sentidos políticos asignados tanto desde la propia CNEA como desde otros sectores de la sociedad argentina.

El régimen tecnopolítico de CNEA

11

Desde 1952, CNEA había estado en manos de la marina y había tenido sólo dos presidentes, el capitán Pedro Iraolagoitia y el capitán de fragata (más tarde almirante) Oscar Quihillalt.⁵ Luego del golpe de septiembre de 1955, CNEA pasó a depender directamente del Poder Ejecutivo y fue reorganizada sobre la base de líneas semejantes a las de instituciones del mismo tipo que se fueron estableciendo en otros países. Refiriéndose al período que va de fines de los años cincuenta hasta mediados de los sesenta, señala Hurtado de Mendoza: “Durante estos años, ‘desarrollo’ y ‘modernización’ fueron conceptos decisivos para América Latina y su

2. Los “regímenes tecnopolíticos” están sustentados en instituciones y consisten en grupos de gente vinculados, prácticas ingenieriles e industriales, artefactos tecnológicos, programas políticos e ideologías institucionales que actúan en conjunto para gobernar el desarrollo tecnológico y perseguir la práctica estratégica de diseñar o usar tecnología para constituir o concretar objetivos políticos.

3. Profesor de física de enseñanza secundaria, Sabato fue definido por sus biógrafos como un autodidacta. En 1954 ingresó a CNEA y al año siguiente quedó al frente de la división de metalurgia (Martínez Vidal, 1994: 80-3). Cosentino se formó como ingeniero químico en Santa Fe. En CNEA estuvo a cargo del departamento de reactores (Solanilla, 2008 y Murmis, 2009).

4. Oscar Quihillalt, ingeniero especialista en radiocomunicaciones, se especializó en los establecimientos Bofors, en Karlskoga, Suecia. A fines de la década de 1940 trabajó en aplicaciones de máquinas de calcular balística y fue autor de los primeros trabajos escritos en la Argentina sobre computadoras (Babini 2003, pp. 15-16). Salvo por una breve interrupción, estaría a cargo de la presidencia de CNEA desde 1955 hasta el retorno de Perón en 1973, lo que significó atravesar las gestiones de ocho presidentes nacionales.

5. La llegada al gobierno de Arturo Frondizi motivó un cambio en el directorio de CNEA. Quihillalt fue desplazado de la presidencia por el almirante Helio López. Sin embargo, su decisión de no renovar el directorio de CNEA produjo un prematuro debilitamiento de su posición, lo que lo llevó a dejar el cargo un año y medio más tarde, dando lugar al retorno de Quihillalt.

sentido, para un sector de la sociedad argentina que incluyó a muchos militares, políticos y científicos, se vinculaba a los objetivos de industrialización, independencia tecnológica y liderazgo regional en los foros internacionales”. Y concluye: “Dentro de CNEA, esta orientación actuó como principio ordenador de una política institucional” (Hurtado de Mendoza, 2008: 69). En estos lineamientos pueden rastrearse los atributos que definieron la constitución del régimen de CNEA.

El programa “Átomos para la Paz”, difundido en 1953 por la administración del por entonces presidente de los Estados Unidos, Dwight Eisenhower, luego de la pérdida del monopolio nuclear por parte de Estados Unidos, fue interpretado como una buena oportunidad para que las líneas de investigación de CNEA se nutrieran de contactos y apoyo internacional. El programa, que si bien tenía por objetivo dar una viabilidad comercial a la inmensa inversión que había implicado el Proyecto Manhattan y posicionar a Estados Unidos como el proveedor nuclear por excelencia frente a la Unión Soviética, estaba acompañado por un aparente clima de apertura e intercambio -clausurado definitivamente cuando la India detonó su primer explosivo atómico en 1974- que CNEA no desaprovecharía. Con el objetivo de obtener toda la ayuda financiera y técnica posible, se trazaron programas intensivos de investigación y entrenamiento de personal que incluían la instalación de reactores de investigación (Redick, 1975: 12; Sabato, 1973: 23).⁶ El primero de ellos, el Reactor Argentino 1 (RA-1), puso en juego la capacidad tecnológica e industrial del país, a la vez que afirmó el régimen tecnopolítico sustentado en CNEA. Construido íntegramente en la Argentina, permitió la participación de la industria nacional y de los cuadros técnicos y científicos de CNEA. La puesta en operación del artefacto, en 1958, sumada a la venta del know-how -resultado de modificaciones a los elementos combustibles- a una empresa alemana, fue interpretada como una confirmación de la estrategia de desarrollo adoptada.

Por otra parte, el diseño y construcción del Reactor Argentino 3 (RA-3) durante los años sesenta muestra la capacidad de un régimen tecnopolítico para aliviar conflictos o tensiones institucionales. El RA-3 significó la cooperación de dos actores muy influyentes que pertenecían a dos grupos dentro de CNEA, cuya rivalidad se expresó en distintas instancias. Uno de ellos era Jorge Cosentino, ingeniero químico de la Universidad Nacional del Litoral, que había ingresado a CNEA en 1955 como participante del segundo curso de reactores. Nombrado luego jefe de ese departamento, fue puesto a cargo del proyecto de construcción de lo que iba a ser el RA-3 (Volman de Tanis, 2010). El otro actor era Jorge Sabato, que había ingresado a CNEA en 1954 y condujo la división de metalurgia a partir de su creación en 1955. El grupo de Sabato fue el responsable de la fabricación de los elementos combustibles del RA-1, cuyo *know how* fue comprado por la empresa alemana Degussa-Leybold. Esta venta significó la primera exportación argentina de tecnología nuclear.

6. Para más información sobre los reactores de investigación desarrollado por CNEA ver Sabato (1973: 28, 30).

A mediados de los sesenta, cuando CNEA discutía la compra de la primera central de potencia, si bien Cosentino -al frente de la gerencia de energía- y Sabato -al frente de la gerencia de tecnología- compartían los lineamientos generales del régimen tecnopolítico, había una disputa continua sobre qué tipo de trabajos se le asignaba a cada grupo. En líneas generales, ambos buscaban mayor nivel de responsabilidad y participación, pero tenían estilos de trabajo distintos. El grupo de Sabato daba mucha importancia a los vínculos académicos internacionales, a la formación en el exterior y a las publicaciones científicas, mientras que la gente de Cosentino consideraba que las publicaciones eran una pérdida de tiempo y prefería centrarse en las tareas más concretas del departamento (Volman de Tanis, 2010).

Si bien los dos grupos trabajaron en gran parte de manera independiente, colaboraron porque había una clara política institucional, defendida por Quihillalt, que marcaba un límite a las iniciativas o intenciones personales (Cirimello, 2010; Harriague, 2010). En este sentido, el concepto de régimen tecnopolítico permite otra mirada al respecto. Si bien, como dice Hecht, estos regímenes pueden ser derribados, el concepto de régimen transmite la idea de prescripción. Los regímenes prescriben, a través de la persecución de tecnopolíticas, no sólo políticas y prácticas sino visiones más amplias del orden sociopolítico, y en consecuencia operan como un ordenador y dan causa a los conflictos internos, prevaleciendo los mitos o ideologías que guían a los actores (Hecht, 2001).⁷

A nivel nacional, además de la creación del Instituto de Física de Bariloche y los cursos dictados por CNEA en Buenos Aires, desde 1956 se había incrementado la participación de las Facultades de Ciencias Exactas y Naturales, Ingeniería y Medicina de la Universidad de Buenos Aires y la Facultad de Agronomía de la Universidad de La Plata. En consonancia con un país de perfil agro-exportador, que además contaba con una importante tradición en ciencias biomédicas, el uso intensivo de radioisótopos en agricultura y medicina a comienzos de los sesenta ayudó a integrar las actividades de CNEA a los programas de instituciones tecnológicas y hospitales. Los departamentos de Radioisótopos y Biología y Medicina de CNEA usaban, además de sus propios laboratorios, otros 27 pertenecientes a centros de investigación de universidades y hospitales (IAEA, 1962b: 9).

Al promediar la década del sesenta se habían producido una serie de hechos asociados a los programas políticos e ideologías institucionales expresados por Sabato, Cosentino, Quihillalt y otros, que fueron consolidando el régimen tecnopolítico de CNEA. A mediados de los años cincuenta, la conformación del departamento de metalurgia como un departamento de metalurgia general antes que uno específico de metalurgia nuclear, fue un primer puntal en la construcción del régimen. La política perseguida era el desarrollo de la industria local, su vinculación a la infraestructura científico-tecnológica y el aumento de la capacidad de decisión del estado nacional en materia de tecnología nuclear.

7. El concepto de "tecnopolítica" alude la práctica estratégica de diseñar o usar tecnología para constituir o concretar objetivos políticos. Siempre entendiendo tecnología en un sentido amplio, incluyendo artefactos o modos sistemáticos, no físicos, de hacer o fabricar cosas.

La creación del Servicio de Asistencia Técnica a la Industria (SATI), impulsado desde el departamento de metalurgia y con la colaboración de la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina, en 1961, fue un paso central para involucrar a la industria local en las actividades nucleares pero además para dar un fuerte apoyo a todas las actividades metalúrgicas en general. Una de las mayores preocupaciones del SATI consistía en ayudar a la industria en la capacitación técnica de su personal y, en especial, ir incorporando el concepto de calidad y el cumplimiento de especificaciones estrictas, imprescindibles en la industria nuclear. El desarrollo de una industria nuclear preparada para trabajar con altos estándares de calidad jugaría un papel fundamental a la hora de negociar la participación nacional en la construcción de Atucha I.

Otra serie de hitos ayudaron a dar prestigio a CNEA. Entre ellos, la creación del Instituto de Física de Bariloche (más tarde Instituto Balseiro), la formación de profesionales en laboratorios de Inglaterra, Alemania y Francia, la participación de la delegación de radioquímica que presentó en Suiza trece nuevos radioisótopos o los numerosos lazos con facultades nacionales, institutos de tecnología y hospitales, en relación a las distintas aplicaciones del campo nuclear: medicina, agricultura, hidrología y conservación de alimentos, entre otras. El Instituto Balseiro y la formación en el exterior de profesionales, además, serían vitales para el objetivo de lograr niveles de participación crecientes en la construcción de centrales nucleares de potencia.

14

En definitiva, estos acontecimientos fueron instaurando un régimen tecnopolítico y dieron viabilidad técnica y política a los objetivos de CNEA. A mediados de los años sesenta, cuando CNEA comenzó a considerar la compra de la primera central nuclear de potencia, el régimen tecnopolítico se encontraba en su plena madurez.

El estudio de factibilidad

Antes de que se decidiera la compra de un reactor de potencia a una empresa extranjera, algunos integrantes de CNEA -como Beninson o Papadópulos- sostenían que era más oportuno construir un prototipo intermedio que permitiera, más tarde, la construcción local de la central.⁸ Esta posición antagonizaba con la idea de comprar una central llave en mano, algo usual en países periféricos: España (Westinghouse, 1965), Brasil (Westinghouse, 1971) y México (General Electric, 1976). En el caso de Brasil, la burguesía industrial era partidaria de esta opción en parte porque desconfiaba de las capacidades locales y porque su interés inmediato por la

8. El Ingeniero Celso Papadópulos ingresó a CNEA a mediados de 1956. En 1957 organizó el Departamento de Radioisótopos y en 1960 fue designado gerente de energía. Durante su gestión CNEA definió una política nuclear independiente impulsando las actividades del departamento de reactores, el reprocesamiento, la producción y aplicaciones de radioisótopos, la seguridad radiológica y nuclear, así como el equipamiento y la instrumentación Nuclear. Mientras estuvo a cargo de la gerencia de energía definió el desarrollo y construcción del Reactor Argentino de experimentación y producción de radioisótopos (RA-3) e impulsó el proyecto de un reactor de 30 MW de uranio natural, de desarrollo y tecnología totalmente nacionales. Más en: <http://www.cnea.gov.ar/xxi/noticias/2008/MAY/CVpapadopolos.asp>.

obtención de energía eléctrica confiable y barata la hacía rechazar el largo camino de un desarrollo tecnológico autónomo (Adler, 1987; Barletta, 1997). En Argentina, los defensores de la compra llave en mano también consideraban que el camino a recorrer, sin apelar a ayuda extranjera, era demasiado largo y que, por lo tanto, CNEA debía dar un salto a partir de desagregar el paquete llave en mano e interviniendo según las capacidades locales en la construcción de componentes y elementos del paquete. Finalmente este último grupo impuso su posición (Murmis, 2009; Cirimello, 2010).

En 1965, el Poder Ejecutivo Nacional, por decreto N° 485/65, dio su aval a la iniciativa promovida por CNEA para la instalación en el país de un reactor de potencia.⁹ El decreto determinó que se llevara a cabo el estudio de factibilidad -también llamado estudio de preinversión- “de una central nuclear para el suministro de electricidad al área de Gran Buenos Aires-Litoral” y estableció un plazo de 14 meses para su finalización. El gobierno puso a disposición de CNEA el monto de 88 millones de pesos: alrededor de 600.000 dólares (*La Nación*, 1965a). Además de la participación de CNEA, se esperaba la colaboración de expertos del OIEA y de otros organismos nacionales e internacionales (CNEA, 1967c). En el momento en que CNEA impulsaba la decisión de explorar la factibilidad de una central de potencia, había alrededor de 50 centrales de potencia funcionando, la gran mayoría en Estados Unidos, Gran Bretaña y la Unión Soviética (Willrich, 1971:68-69).

Para llevar a cabo el estudio se creó un grupo especial de trabajo constituido por un comité directivo y un equipo técnico. El comité fue presidido por Quihillalt y tuvo como vocales a Celso Papadópulos y a Jorge Sabato, gerentes de energía y tecnología respectivamente (Sabato, 1970:2; *La Prensa*, 1966).

15

Inmediatamente después de la sanción del decreto, en febrero de 1965, se realizaron conversaciones -en el marco de la Secretaría de Energía y Combustibles- acerca de la factibilidad de la construcción de la central. Los encuentros contaron con personal de dicha Secretaría, de CNEA, SEGBA (Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires) y Agua y Energía Eléctrica (*La Nación*, 1965b:1).¹⁰ Entre otros temas, el presidente de CNEA expuso los trabajos realizados por la institución y el subsecretario de Agua y Energía Eléctrica, Juan Sabato, se refirió a las posibles ubicaciones de la central y a las relaciones de la misma con las de tipo térmico e hidráulico.

Finalmente se dio a conocer una declaración conjunta entre CNEA y la Secretaría de Energía y Combustibles, en la que se destacaron la seguridad y el rendimiento económico de las distintas centrales nucleares funcionando en el mundo. Además, se explicó que “hasta el momento que entren en funcionamiento las centrales

9. Decreto 485 (22 de enero de 1965).

10. En la reunión inicial participaron el titular de la Secretaría de Energía y Combustibles, el subsecretario de la cartera, el director general de la Dirección Nacional de Energía, el director de Energía Eléctrica, el presidente de CNEA, los ingenieros Celso Papadópulos y José Czik, del mismo organismo, el presidente y el vicepresidente ejecutivo de SEGBA, entre otros funcionarios.

hidroeléctricas de Salto Grande y Chocón-Cerros Colorados, será necesario aumentar en un millón de kilowatts la potencia actual de las centrales térmicas” (*La Nación*, 1965b:1).

La decisión de no contratar a una firma extranjera para realizar el estudio, como solía hacerse entonces incluso para proyectos menores, fue, según Jorge Sabato, de suma importancia. “CNEA decidió aplicar la misma filosofía que para la construcción de reactores nucleares de investigación y fabricación de elementos combustibles, y poner a prueba la calidad y dedicación de los cuadros técnicos y científicos que había formado durante años” (Sabato, 1970: 2). La realización local del informe permitió también descubrir que “los demás estudios de factibilidad de centrales nucleares realizados en el mundo eran bastante malos; casi nadie sabía como se hacían” (Sabato, 1970: 2). Desde la perspectiva del régimen tecnopolítico imperante en CNEA, esta decisión era consecuente con la ideología que lo sustentaba, la puesta en juego de las capacidades locales, noción que luego se condensaría en el concepto de apertura del paquete tecnológico.

Los principales ejes del estudio fueron: a) los requerimientos energéticos de la zona del Gran Buenos Aires-Litoral y la manera de satisfacerlos; b) los recursos energéticos, humanos, tecnológicos e industriales con que contaba el país; c) las características de la obra y, en particular, la potencia y ubicación de la central nuclear, la ingeniería del proyecto y sus aspectos legales, económicos y financieros; y d) la evaluación económica del proyecto, a partir de la comparación con una central térmica convencional equivalente. Además, se contemplaron “los beneficios denominados ‘intangibles’, entre los cuales se hallaban la conservación de los recursos naturales, el desarrollo técnico-científico y la promoción de las actividades industriales del país” (CNEA, 1967c: 10).

Si bien los temas vinculados a la central invadieron la agenda de CNEA, ésta no detuvo sus líneas estratégicas. En paralelo al estudio de factibilidad, se continuó con la investigación y desarrollo en reactores, física nuclear, física atómica y molecular, física teórica, metalurgia, radiobiología, electrónica, y otros (CNEA, 1967c).¹¹

Tras esta serie de anuncios, a partir de los que la decisión de construir una central nuclear se instalaba en la esfera pública, llegó a los medios locales el primer eco proveniente de los Estados Unidos: según *La Nación* (1965c:2) “hombres de ciencia de los Estados Unidos consideran que la Argentina tiene capacidad tecnológica suficiente para construir un arma nuclear (...)”. Pero, “aun cuando la Argentina tiene vastos recursos se considera virtualmente descartado que encare la manufactura de un arma nuclear” y, además, “ha pedido a las naciones de América latina la

11. La actividad internacional tampoco quedó de lado. El 18 de febrero se firmó, con la visita del ministro de industria y comercio de Italia a Buenos Aires, “un acuerdo de cooperación recíproca en materia nuclear” entre la Argentina y ese país (*La Nación*, 1965c: 2). El acuerdo, cuya duración se fijó en diez años, preveía “la colaboración científica y técnica entre los dos organismos [CNEA y el Comité de Energía Nuclear italiano], como medio para contribuir al desarrollo de la energía nuclear con fines pacíficos en los dos países y compromete a ambas partes a prestarse asistencia recíproca” (*La Nación*, 1965c:16).

celebración de conversaciones dentro de la estructura del sistema de seguridad colectiva para establecer una zona libre de armas nucleares en la región (...)."

Ésta era, quizás, una manera sutil de recordar a quienes dirigían el programa nuclear argentino que Estados Unidos no era de ninguna manera indiferente a lo que hacían. Y no sólo eso, al señalar que Argentina tenía la capacidad de desarrollar una bomba atómica pero que se consideraba "virtualmente descartado" que encarara la manufactura de un arma nuclear, el país norteamericano ponía sobre la mesa una clara herramienta de presión. ¿Cómo se determinaba si Argentina era o no un país proliferador? ¿Quién se encargaría de hacerlo?

El resultado final del "Estudio de Preinversión de una Central Nuclear para el Suministro de Electricidad al Área del Gran Buenos Aires-Litoral" fue presentado en mayo de 1966 (CNEA, 1966; La Prensa, 1966). Se tomaron las estimaciones de demanda de la Secretaría de Energía y Combustibles como base para determinar la contribución de la central durante el periodo 1966-1972 (La Prensa, 1966). Según esas proyecciones, la demanda crecería 1300Mw entre 1966 y 1972 y debía ser cubierta por centrales térmicas, ya que ninguna central hidroeléctrica entraría en operación antes de esa fecha.¹² El objetivo preciso del estudio había sido "determinar cuál podía ser la contribución de una central nuclear al programa de instalaciones de centrales eléctricas" (Sabato 1970:2). Se estimó que era posible poner la central en operación para 1971 y que en cuatro años entraría en funcionamiento de rutina. Su vida útil se calculaba de 25 años, con el mismo grado de eficiencia y seguridad que las plantas convencionales. Fueron estudiados cuatro tipos distintos de reactores, de los cuales dos operaban con uranio natural, que podía obtenerse y prepararse en el país, a diferencia del uranio enriquecido que debía importarse.¹³ La localización más favorable era el paraje Atucha, localizado a 100 kilómetros al noroeste de Buenos Aires, sobre la margen derecha del Río Paraná de las Palmas. En cuanto a la ejecución del proyecto, eran necesarias dos clases de inversiones. La referente a gastos de instalación y la de funcionamiento durante la vida útil de la central. Por último, se concluyó que la industria local podría participar en la obra civil y aportar componentes varios totalizando una facturación del 40% del costo total de la central (La Prensa, 1966). En el informe colaboraron organismos internacionales "como la Comunidad Europea de Energía Atómica (EURATOM) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), y técnicos altamente especializados en energía nuclear de los Estados Unidos, Canadá, el Reino Unido, España y Francia" (La Prensa, 1966:2).

17

12. La represa de Salto Grande entró en operación en 1979 y llegó a su máximo en 1982. La primera turbina de la central de Chocón comenzó a funcionar en 1972, pero su máxima potencia se alcanzó con la sexta turbina en 1977. En el caso de Cerros Colorados, la primera turbina entró en operaciones en 1978 y las obras concluyeron en 1980.

13. La principal división entre los distintos reactores nucleares era el tipo de combustible utilizado. Dentro de Occidente, EE.UU. e Inglaterra eran los países más comprometidos con los reactores a uranio enriquecido. Canadá, en cambio, era el referente en la línea de uranio natural. Francia comenzó utilizando uranio natural, pero poco a poco se inclinó hacia el uranio enriquecido.

A fines de junio de 1966, un mes después de que el informe fuera presentado, el presidente Illia fue depuesto por un golpe de estado que instaló como presidente provisional al general Juan Carlos Onganía. Todo el proceso de llamado a ofertas para la central se daría en paralelo a una esfera represiva que, a diferencia de otros golpes militares previos, se enfocaría en la actividad política universitaria.¹⁴

Si bien una potencia de 1300Mw debía cubrirse con energía que no fuera de origen hidroeléctrico, es dudoso que CNEA considerara como factible un aporte nuclear en el plazo 1966-1972. El mismo estudio de pre-inversión determinaba que la central nuclear no podía funcionar antes de 1971, es decir sobre el final del plazo, sin mencionar que finalmente la central entró en operación en 1974. Parece, más bien, que el retraso de las centrales hidroeléctricas funcionó como una excusa para fortalecer la posición de CNEA. En este sentido deben leerse, también, ciertas conversaciones sobre el plutonio que se produciría en la central y el apoyo obtenido de algunos grupos dentro de las fuerzas armadas. “Sabato guiñaba el ojo, decía ‘plutonio’ delante de los militares y guiñaba el ojo [...]. Y lo apoyaron. Sabato era muy pícaro, en esa época era [necesario] buscar aliados” (Solanilla, 2008).

Dos ofertas: Francia y Gran Bretaña

Una vez que CNEA comenzó a considerar la compra de la primera central de potencia para la Argentina, contó, en primera instancia, con la asesoría de la comisión atómica de Francia -Commissariat à l'Energie Atomique-, a partir de octubre de 1964, cuando se produjo la visita al país del primer mandatario francés. De Gaulle realizaba una extensa gira por países latinoamericanos (Chile, Argentina, Brasil y Uruguay, entre otros) que buscaba reactivar lazos comerciales (*La Nación*, 1964a; *La Nación*, 1964b). Argentina y Francia firmaron un convenio de cooperación cultural, científica y técnica a partir del cual las partes organizaban la cooperación técnica en materia de investigación científica, formación de cuadros administrativos y técnicos y desarrollo económico y social según modalidades a definir (*La Nación*, 1964a). Como parte del convenio se firmó un acuerdo de cooperación nuclear, por el cual, entre otros ítems, un equipo de técnicos argentinos podría capacitarse en Francia en temas vinculados a las centrales de potencia (Illia, 2001: 169). La comisión nuclear francesa fue la primera en determinar la factibilidad económica de un proyecto de ese tipo para la Argentina.¹⁵ De acuerdo con informes previos de la CEPAL y el OIEA, los expertos franceses concluyeron que para 1972 entre 300 y 500 MW de potencia nuclear serían

14. En la esfera pública, la única expresión de oposición a la nueva dictadura militar provino de las universidades, consideradas por el nuevo gobierno como un refugio especialmente apto para la “infiltración comunista” (Rouquié, 1982: 254). Las ocho universidades públicas fueron intervenidas. El 29 de julio, las fuerzas armadas entraron a la universidad y el incidente tuvo repercusión internacional. El resultado fue la masiva renuncia de profesores y el éxodo de prestigiosos científicos (Tellez, 1966; Maidenbergh, 1966). CNEA fue afectada lateralmente por este evento y padeció en los años siguientes la decadencia general de las actividades científicas que siguieron a este período.

15. Según Roberto Solanilla, “hubo una misión francesa -con el objeto de seducir e ilustrar-, que vino con Cesar Libanati en el área metalúrgica -junto también a Sabato-, y se presentó la posibilidad de hacer un modelo, prototipo, de pocos megavatios de grafito-gas. Se hicieron mediciones, cálculos y estimaciones, también formularios” (Solanilla, 2008).

necesarios en Buenos Aires, lugar muy alejado de las fuentes de potencia hidroeléctricas.¹⁶

Mientras se desarrollaba el estudio de factibilidad, industriales argentinos y funcionarios de CNEA visitaron Chinon y Saint Laurent des Eaux, en Francia, donde había centrales de potencia en operación y construcción. Tras estos intercambios, llegó a elaborarse el borrador de una carta de intención por un equipo de argentinos y franceses. “Estas negociaciones fueron repentinamente canceladas por el lado francés de la manera más extraordinaria y poco ortodoxa”, señala Sabato. A fines de 1966, después de haber prometido presentar una oferta provisional, no sólo no cumplieron con esta propuesta, sino que tampoco comunicaron a CNEA su decisión de no elaborar ninguna oferta. Quihillalt insistió en concretar el acuerdo con Francia, pero sin resultado. Este fue el final de las negociaciones con Francia. “CNEA nunca recibió explicación alguna por este comportamiento y es realmente difícil averiguar lo que realmente ocurrió”, concluye Sabato (1973: 32-33).¹⁷

En noviembre de 1966 se hizo público un ofrecimiento de una central británica. Los expertos de ese país destacaron la “amplia experiencia de su país en el campo nuclear ya que [...] genera más energía proveniente de plantas nucleares que el resto del mundo sumado” (*La Nación*, 1966:2). Los ejecutivos británicos estimaron el costo de la central entre 150 y 200 dólares por kilovatio, totalizando un costo de 60 o 100 millones de dólares como máximo, según la central fuera de 300 o 500Mw (*La Nación*, 1966:2). Más tarde, Sabato informaría que CNEA trató de obtener una oferta de un grupo británico para una central como la de Calder Hall. La empresa británica Nuclear Design & Constructions Ltd. rehusó esta propuesta y a cambio ofreció un modelo que estaba desarrollando la UK Atomic Energy Authority -un reactor tipo AGR (Advance Gas Reactor)-, que en ese momento estaba en construcción para la Central Electricity Generating Board. Además de no encontrarse en operación ningún reactor del tipo ofrecido, que utilizara uranio enriquecido era la principal debilidad de esta oferta. CNEA preguntó al grupo británico de dónde saldría el uranio enriquecido y la respuesta fue que se podría obtener de Estados Unidos mediante un acuerdo de arrendamiento trilateral que era admitido por la ley norteamericana. Se consultó si el gobierno británico podía dar garantías completas por escrito de que proveería el uranio enriquecido en caso de que surgiera algún problema entre Estados Unidos y la Argentina que discontinuara la provisión del combustible. “Los negociadores británicos se mostraron un poco sorprendidos por esta condición, pero finalmente la aceptaron y en su debido momento informaron a CNEA que el gabinete británico había acordado extender los requerimientos de la garantía”, cuenta Sabato. Esto

19

16. Según Sabato, “había en las altas esferas del Gobierno un poderoso grupo, respaldado por la Secretaría de Energía, completamente en contra a cualquier planta nuclear. Solamente después de una dura batalla, se aceptó la idea de una planta de 300Mw de potencia”, aun habiendo argumentos que favorecían una potencia de entre 500 y 550Mw (Sabato, 1973a: 32). Esta oposición no impidió que, a fines de 1966, la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC) iniciara tratativas y a fines del año siguiente firmara un convenio para que CNEA iniciara un informe de factibilidad para la instalación de una segunda central de potencia en la provincia de Córdoba (CNEA, 1968a: 10).

17. Esta afirmación de Sabato parece no coincidir con la conclusión de Hymans (2006: 146), que sostiene que “los franceses estaban listos para vender a los argentinos lo que ellos desearan pero únicamente a un alto precio, así la maniobra de Quihillalt fracasó”.

probó que era posible obtener uranio enriquecido de otras fuentes alternativas a los Estados Unidos. Sin embargo, los británicos fueron menos flexibles en aspectos tales como la participación de la industria local, la manufactura de los elementos combustibles, el financiamiento y el tiempo de entrega. Consideraban que 48 a 52 meses era un tiempo muy corto para construir y poner en operación una central comercial tipo AGR (Sabato, 1973a: 33; CNEA, 1968a: 9-10).

La estrategia de negociación

Antes de iniciarse las negociaciones con proveedores y del llamado a la presentación de ofertas definitivas, CNEA decidió a priori algunos puntos que mantuvo en el más estricto secreto. El objetivo fue incentivar la competencia, y para ello aceptó ofertas aún incompatibles con aquellas decisiones. El hecho de que los reactores de uranio enriquecido presentaran un único proveedor de este tipo de combustible -Estados Unidos- fue considerado una desventaja decisiva y las ofertas basadas en reactores de uranio natural tendrían prioridad. Se consideró que el uso de agua pesada generaba también cierta dependencia de fuentes extranjeras, pero a corto plazo, mientras que la necesidad de uranio enriquecido implicaba una de largo plazo. La menor dependencia compensaba, se argumentó, el mayor precio de los reactores de uranio natural. Por otra parte, la decisión a favor de éstos significaba que la producción de agua pesada se transformaba en una de las prioridades de CNEA. Finalmente, debido a que la Argentina no era rica en fuentes convencionales de energía -petróleo, gas o carbón-, la posibilidad de incorporar el uranio local contribuía a la diversificación de las fuentes de energía (Sabato, 1970: 35 y 1973: 32; Luddemann, 1983: 380-381).

En relación a los elementos combustibles, la provisión local para Atucha y las siguientes centrales era un factor clave, no sólo por su importancia económica (Atucha, se estimaba, consumiría anualmente elementos combustibles por 2.500.000 dólares), sino porque garantizaba el control de la provisión de combustibles y se aumentaban, de esa manera, los márgenes de autonomía. Se decidió entonces que las ofertas debían hacer referencia explícita a la fabricación de los elementos en Argentina y al modo en que la tecnología correspondiente sería provista. Otra decisión importante que tomó CNEA fue pedir que las facilidades de financiación fueran incluidas en cada oferta, de forma tal de asegurar que cuando se seleccionara la oferta definitiva, la financiación del proyecto estuviera contemplada. Según Sabato, esto se hizo principalmente por dos razones: "(a) CNEA estaba convencida de que el gran interés por vender centrales nucleares [...] y la feroz competencia entre posibles proveedores resultaría en condiciones financieras muy favorables; (b) CNEA estaba también convencida de que las fuentes usuales de financiamiento internacionales, como el Banco Mundial o el Banco Interamericano y otras instituciones similares, no considerarían que una central nuclear para la Argentina fuera un proyecto de alta prioridad" (Sabato, 1973a: 21-22).

Para que Atucha impulsara el desarrollo de un sector nuclear en la industria argentina, se especificó que las ofertas debían contemplar un máximo de participación de la industria local, incluyendo ingeniería civil, servicios auxiliares y

similares, y componentes importantes de diseño avanzado y tecnología. Por último, respecto al llamado a ofertas, “una vez que se tomaron las decisiones sobre el combustible y la potencia, era imposible llamar a una licitación formal, según la definía la ley argentina. Al mismo tiempo, una licitación formal hubiera restringido la flexibilidad, una condición que CNEA consideraba fundamental para las negociaciones. Así se decidió hacer un ‘llamado a ofertas’, en vez de la licitación” (Sabato, 1973a: 21).

CNEA durante las negociaciones

En marzo de 1967 se anunció la realización del III Curso Panamericano de Metalurgia Nuclear, que fue organizado por CNEA con la cooperación de la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Fundación Ford, la Organización de Estados Americanos (OEA) y otros organismos internacionales (*La Nación*, 1967a: 3).¹⁸ Poco después, CNEA daba a luz el “Programa nuclear a 10 años”. Según Coll y Radicella (2002:1), “en la Argentina éste es quizás el único ejemplo de planificación tecnológica a mediano plazo ejecutada en su totalidad y bajo distintos gobiernos”. Además entraba en ejecución el “proyecto de la Central Nuclear Atucha” y pronto se inaugurarían la primera etapa del Centro Atómico Ezeiza y el RA-3. Para la misma CNEA estos pasos significaban la confirmación de la transformación de la institución en un ente productivo (CNEA, 1967a).

A nivel internacional, Oscar Quihillalt, presidente de CNEA y representante argentino en el Organismo Internacional de Energía Atómica, fue elegido en Viena Presidente de la Junta de Gobernadores de dicho organismo para el período 1967-1968 (CNEA, 1967a). Durante ese lapso, el OIEA “tendrá que prepararse para la compleja tarea de supervisar un futuro convenio entre Occidente y Oriente de no proliferación de armas nucleares” (*La Nación*, 1967e: 2). En septiembre, Quihillalt asistió en Viena a la 12° Conferencia General del OIEA, donde declaró que la Argentina era uno de los cinco países con mayores recursos de uranio y que en 1967 “exportó mayor cantidad de material nuclear que el que importó” (*La Nación*, 1968i: 2).

21

Siguiendo con las relaciones exteriores, el 26 de Marzo de 1968 se produjo un avance clave en cooperación internacional. Quihillalt declaró en el diario O Globo de Brasil que la Argentina y ese país estaban considerando un tratado para la investigación y la utilización conjunta de la energía atómica con fines pacíficos (*La Nación*, 1968d). Dijo también que la investigación era costosa y que ninguno de los países podría realizarla separadamente. En julio de 1968 se firmó un contrato de cooperación con Uruguay (*La Nación*, 1968g) y en febrero de 1970 se anunció que Quihillalt viajaría a Japón “para discutir las posibilidades de aplicación de esa energía

18. El curso había tenido su primera versión entre marzo y diciembre de 1962. De ella habían participado 14 graduados de universidades latinoamericanas. Había consistido de clases teóricas y prácticas de ocho horas diarias, dictadas en los laboratorios del Departamento de Metalurgia de CNEA. El plantel docente había estado compuesto por profesionales de CNEA y otros investigadores extranjeros (Sabato, 1963).

[nuclear] a las empresas de servicio público” (*La Nación*, 1970a: 3) con autoridades y especialistas de la nación asiática.

Durante el transcurso de 1967, un sector de CNEA denominado Sector Estudio de Factibilidad se dedicó a complementar los resultados del “Estudio de Preinversión de una Central Nuclear para la Zona del Gran Buenos Aires-Litoral” y “a proseguir administrando a la Presidencia de CNEA el asesoramiento y el apoyo técnico tendientes a la puesta en funcionamiento de una central nuclear en Atucha para 1972” (CNEA, 1967a:9). Se evaluaron distintas preofertas y se analizó la incorporación de la central dentro del sistema eléctrico Gran Buenos Aires-Litoral. En junio, un informe titulado “Estudio Técnico-Económico-Financiero de Ofertas Preliminares de la Central Nuclear para el Gran Buenos Aires-Litoral” daba el visto bueno para la construcción de Atucha (CNEA, 1967a).

A fines de 1967, se inauguró la primera etapa del Centro Atómico Ezeiza. En el acto participó el presidente de la República, el gobernador de la provincia de Buenos Aires, ministros nacionales y altos funcionarios del gobierno nacional. También se hicieron presentes distintos representantes de organismos de energía nuclear de otros países.¹⁹ En la ceremonia se inauguraron oficialmente el RA-3, los laboratorios de seguridad nuclear y de fuentes intensas de radiación, y la planta piloto de reprocesamiento. En su discurso, Quihillalt enmarcó la construcción del centro dentro de un “proceso de transformación tangible de una Argentina que no quiere quedarse atrás”. Además, se pretendía convertir el centro en el “complejo nuclear más importante del país”, para científicos y tecnólogos de Argentina y los “países hermanos”. En cuanto al RA-3, señaló que “fue realizado íntegramente en el país, con lo que la Argentina es una de las pocas naciones que han construido sus propios reactores”. Antes de finalizar el discurso describiendo las facilidades a inaugurar, agradeció a las comisiones francesa y estadounidense, a la primera por el asesoramiento en la construcción de la planta y a la segunda por la donación de combustible enriquecido, documentación científica y la incorporación en el programa “Átomos para la Paz” que implicó el aporte de 350.000 dólares para la construcción del RA-3 (*La Nación*, 1967f: 2). En el RA-3 habían participado más de 70 empresas argentinas.

El plano internacional

Mientras CNEA evaluaba qué tipo de reactor comprar y esperaba ver las ofertas de las distintas compañías, se anunció que un grupo de “expertos en energía atómica” estadounidense visitaría la Argentina. La delegación sería encabezada por el doctor Glenn T. Seaborg, presidente de la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos. La visita sería parte de una recorrida por distintos países latinoamericanos como

19. Entre ellos se encontraban el “Dr. Walter Schnurr de Alemania occidental; los doctores Israel Dostrovsky y Abraham Seroussi de Israel, los profesores Uriel Da Costa Ribeiro, Ervasio Guimaraes de Carvalho, Rómulo Ribeiro Pieroni y Milton Campos, y los ingenieros Helcio M. Da Costa, Sergio Gorreta Mundim y Julio Jansen La Orne, del Brasil, y el Doctor A. Frangella, del Uruguay” (*La Nación*, 1967f: 2).

Brasil, Chile, Colombia, Perú y Venezuela -además de Argentina-, que resultaba del deseo de Estados Unidos por promover “un programa regional latinoamericano para los usos pacíficos de la energía atómica” (La Prensa, 1967a: 2). Además de las distintas conferencias, en las que participaría la comitiva -junto a los directores de los organismos de energía atómica de los seis países implicados-, el encuentro preveía “la inspección de distintas instalaciones” (La Prensa, 1967a: 2).

La visita se concretó entre los días 5 y 6 de julio de 1967. Seaborg visitó a Onganía, acompañado por Quihillalt y personal de CNEA. Recorrió las instalaciones de CNEA y el RA-3, recientemente puesto en funcionamiento en el Centro Atómico Ezeiza. El acuerdo que resultó del encuentro estableció que Estados Unidos entregaría en préstamo a la Argentina un irradiador experimental de carnes -para cuyo uso cooperarían ambos países- y proveería apoyo financiero para que científicos y técnicos argentinos visitaran los laboratorios de la Comisión de Energía Atómica estadounidense. También se contempló un intercambio de investigadores “con el propósito de estudiar y perfeccionar métodos para el procesamiento de las materias primas destinadas a la construcción de futuras plantas nucleares en nuestro territorio” (La Nación, 1967b: 3).

Tres días después de que la comisión estadounidense abandonara la Argentina, dos diarios importantes de Brasil “aseveraron hoy que la Argentina realiza investigaciones conducentes a la producción de la bomba atómica”. Uno de los diarios informó que “Brasil ha establecido una política nuclear que llevará a la construcción de la primera bomba atómica en el país, en el plazo de seis años” (La Nación, 1967c:3). Según la fuente, el diario O jornal do Brasil atribuyó “a un alto militar brasileño la declaración de que la Argentina realiza, ‘en la zona de Bariloche’, intensos estudios nucleares previos a la construcción de una bomba atómica”. En ese sentido, preocupaba que Brasil quedara relegado tanto por razones de seguridad nacional como en cuanto a su prestigio como potencia de América del Sur.

La Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) de Brasil, que también fue visitada por la comitiva de Seaborg, “declaró que había surgido una divergencia de opinión en cuanto al uso pacífico de las explosiones atómicas” (La Nación, 1967c: 3). Seaborg propuso que los países que ya contaban con la bomba suministraran los explosivos, pero Brasil insistió en defender su derecho a alcanzar la bomba atómica sin considerarlo como una amenaza a la paz. Por otra parte, el subsecretario de Relaciones Exteriores chileno, Oscar Pinochet, sostuvo: “No creo que un país latinoamericano se dedique a fabricar bombas atómicas”. Recordó además “que la Argentina fue uno de los países que prestó un decidido apoyo al tratado de proscripción de pruebas atómicas en el continente latinoamericano, suscrito en México, y al que también adhirieron Brasil y Chile” (La Nación, 1967c: 3). La declaración tuvo lugar poco antes de que Quihillalt desmintiera las afirmaciones de la prensa brasileña.

Unos días después, como una especie de corolario o diagnóstico sobre la región, Seaborg dijo que las investigaciones, tanto en Argentina como Brasil, se realizaban con fines pacíficos, pero alertó que ambos países eran “capaces, eventualmente, de producir armas nucleares”. Se mostró partidario de establecer cuanto antes un tratado

para limitar la producción de armas nucleares y señaló que debía continuarse con el uso pacífico de la energía atómica (*La Nación*, 1967d: 2). La advertencia de Seaborg parecía estar en consonancia con el operativo constituido por las declaraciones de los “hombres de ciencia” que reproducía *La Nación* en febrero de 1965 y que mencionamos anteriormente.

La decisión

Finalmente, el Poder Ejecutivo autorizó el llamado a la presentación de ofertas definitivas que se produjo el 31 de julio de 1977. Se recibieron en la Sede Central un total de 17 propuestas de 10 empresas de Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia y Gran Bretaña.²⁰ Cada oferta presentaba no menos de 70 variables.²¹ Para trabajar con cada oferta y hacer un análisis comparativo fue necesario armar una matriz con los nombres de los oferentes en las columnas y las variables en las filas. Se dio a cada variable la ponderación apropiada de acuerdo con un orden de prioridades establecido por el Comité Ejecutivo (Sabato, 1973a: 25). El Sector Estudio de Factibilidad colaboró en su evaluación y en la elaboración del informe final correspondiente. Además, se le asignó el estudio de factibilidad para la instalación de una central en la provincia de Córdoba -más tarde conocida como Central Nuclear Embalse.

Poco después, en febrero de 1968, el titular de CNEA mantuvo conversaciones “sobre la cooperación en materia nuclear con altos funcionarios del gobierno de la República Federal Alemana, luego de mantener consultas con una compañía de este país sobre la compra de un reactor” (*La Nación*, 1968a). Con el ministro de ciencias alemán Gerhard Stoltenberg se habló de colaboración científica y tecnológica, de un intercambio de conocimientos en el campo de la investigación nuclear y sobre el reactor que se proponía adquirir la Argentina. Además el artículo daba a entender que, con suma reserva, se estaban tramitando “créditos en Alemania Occidental para la compra del reactor, que se instalaría en las proximidades de Buenos Aires” (*La Nación*, 1968a: 2). El 11 de febrero, cuando todavía se estaban evaluando las propuestas recibidas para la construcción de la central nuclear, una publicidad de una carilla entera en *La Nación* (1968b) anunció la “Última novedad atómica” de la empresa alemana AEG. El 31 de enero había entrado en criticidad la tercera central nuclear de Alemania con una potencia de 252Mw.

20. Las ofertas recibidas fueron: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft-Telefunken y Hochtief Ag, de Alemania; Argus Financial Corporation, de Estados Unidos de América; Associated Nuclear Constructors Ltd., de Canadá; Brown, Boveri & Cie. S.A., de Suiza; General Electric Company y Bechtel Corporation, de Estados Unidos de América; Groupement des Constructeurs Français de Centrales Nucléaires, de Francia; Nuclear Design & Constructors Ltd., de Gran Bretaña; Siemens Aktiengesellschaft, de Alemania; The Kuljian Corporation, de Estados Unidos de América y Westinghouse Electric International Company, de Estados Unidos de América (CNEA, 1967c: 9-10).

21. Algunas de las variables eran: tipo de combustible, costo total de la central, monto a financiar, tasa de interés, fabricación de elementos combustibles, participación de científicos y técnicos argentinos en el diseño y la construcción.

Inmediatamente después, el 21 de febrero, se dio a conocer el decreto N° 749 que autorizó a CNEA a aceptar la oferta de la empresa alemana Siemens Aktiengesellschaft, para la instalación de “una central nuclear de 313Mw, con reactor alimentado a uranio natural y moderado por agua pesada. La central se erigirá en Atucha, en las cercanías de Lima, partido bonaerense de Zárate, sobre la margen derecha del Paraná de las Palmas” (*La Nación*, 1968c: 1). Su costo total, sin incluir la primera carga de combustible ni de agua pesada, se fijó en 280.504.000 marcos alemanes (DM). El plazo de inauguración vencería el 15 de junio de 1972. El decreto también estipuló que los gastos de la central se imputaran al presupuesto de CNEA. En la firma del contrato intervendrían representantes del Ministerio de Economía y Trabajo y en la construcción de la central participaría la Secretaría de Estado de Energía y Minería en los aspectos de su competencia.²² Siemens se comprometió a entregar la central totalmente terminada y en funcionamiento dentro del plazo acordado. Para ello, CNEA debía responder por las prestaciones y los servicios necesarios para la realización de la obra en término. El decreto contempló la participación de la industria nacional, impulsada desde el comienzo del proceso de compra de la central. CNEA aseguró un sobrecargo de DM 6.000.000 debido a atrasos en la producción local de componentes. En todos los casos que no se afectara el plazo de entrega, las garantías o los precios estipulados, Siemens debía “dar preferencia a los recursos humanos y materiales disponibles en la República Argentina para la realización de la central” (*La Nación*, 1968c: 3). El 8 de julio de 1968, *La Nación* (1968f) publicó un artículo desde Washington donde se anunciaba el liderazgo latinoamericano en materia nuclear al que Argentina se encaminaba debido a la firma de la compra de Atucha. Los medios diplomáticos locales -informó-comentaron que conseguiría una neta ventaja respecto de Brasil.

25

El desarme de los desarmados

El proceso de compra de Atucha se produjo bajo una atmósfera que constantemente pivotó entre la sospecha y la aprobación por parte de las potencias nucleares. En 1970, “expertos” en proliferación estadounidenses argumentaban que los reactores a uranio natural presentaban una doble ventaja: producían más plutonio y permitían cambiar los elementos combustibles sin detener el funcionamiento del reactor, lo que dificultaba las tareas de vigilancia. Además, consideraban que el reactor alemán que estaba comprando la Argentina no podía competir con uno a uranio enriquecido. Estos elementos implicaban, siguiendo este razonamiento, la sospecha de que Argentina quería obtener plutonio de manera secreta. No obstante, también reconocían que había países con alguna provisión de uranio que no deseaban depender de un solo proveedor de uranio enriquecido (Willrich, 1971: 29). La Argentina, por su parte, defendió tenazmente el derecho al desarrollo nuclear pacífico y denunció todo intento de marginación.

22. La firma del contrato se hizo el 31 de mayo (CNEA, 1970: 17).

Entre mayo y junio de 1968 había tenido lugar el debate y aprobación del proyecto sobre armas atómicas impulsado en las Organización de las Naciones Unidas (ONU). La Argentina y Brasil, junto a otros países como India y Pakistán, fueron algunos de los catorce países que optaron por abstenerse a su aprobación debido a su carácter discriminatorio para con los países que no poseían la bomba. José María Ruda, el embajador argentino ante la ONU, señaló que el proyecto ponía mucho énfasis en la seguridad pero poco en el desarrollo. Esto era perjudicial para los países que se consideraban en el “umbral”, es decir, con la capacidad de producir un explosivo atómico en poco tiempo si se lo proponían (*La Nación*, 1968e; Carasales, 1997).

En septiembre de 1968, la Argentina tuvo la oportunidad de sentar su posición respecto a la libertad de emprender investigaciones sobre el uso pacífico de la tecnología nuclear en la Conferencia de los Países No Nucleares realizada en Ginebra. El delegado argentino, Enrique Peltzer, sostuvo que “los Estados que renuncian a la producción, adquisición y uso de las armas nucleares deben retener plena libertad para encarar las distintas líneas de investigación que comprende el uso de la energía nuclear con fines pacíficos” (*La Nación*, 1968h: 1). A fines de octubre la Argentina se expresó en contra del tratado estadounidense-soviético para prohibir el empleo de armas nucleares. El embajador argentino, Carlos Ortiz de Rozas, “afirmó que el proyecto sólo contempla los intereses de las grandes potencias pero no ofrece garantía alguna a los países pequeños” (*La Nación*, 1969a: 2).

26

A pesar de que CNEA nunca tuvo un programa de desarrollo de armas atómicas, operadores estadounidenses como Mason Willrich (1971), John Redick (1972) o Walter Sullivan (1969) sistemáticamente malinterpretaron, confundieron o tradujeron erróneamente elementos, discursos o decisiones de quienes conducían la política nuclear argentina. Como resultado de la asimetría planteada por las potencias la Argentina dejaría sin firmar el TNP y sin ratificar el Tratado de Tlatelolco por más de dos décadas.

La construcción de la central

El 31 de mayo de 1968 se creó, por Resolución N° 203, el Comité de Centrales Nucleares (CCN), con el objetivo de asistir al presidente de CNEA en todos los asuntos técnicos, económicos, financieros, sociales y de seguridad concernientes a los estudios y la instalación de centrales nucleares. Para Atucha, el CCN designó un miembro ejecutivo que contaba con una secretaría técnica, dos oficinas de enlace, una en la obra de la central y otra en la ciudad de Erlangen, República Federal de Alemania, un Grupo Industria Nacional y un responsable del adiestramiento del personal. El establecimiento de la oficina de enlace en Erlangen estaba previsto en el contrato CNEA-Siemens. Su misión fue la coordinación de las tareas desarrolladas en dicha ciudad: verificación del cumplimiento de las normas internacionales sobre seguridad nuclear y programación y realización e interpretación de las inspecciones en fábrica de los componentes del reactor. La oficina de enlace en Atucha, ubicada en la central, asumió la relación directa y unificada con el director de obra establecido por Siemens, realizó las inspecciones en obra para el control de las obligaciones a cargo de Siemens, cumplió la función de contralor de la obra civil y de los partes de

asistencia del personal de Siemens y fue la encargada de las relaciones con las autoridades de la Armada Nacional y las autoridades comunales y policiales de Lima (CNEA, 1972: 17). Una función especialmente importante de la oficina, dirigida a incrementar las capacidades científico-tecnológicas locales, fue la conducción de la participación de los ingenieros del Departamento de Reactores en el conocimiento de las tareas de montaje.

Para realizar el seguimiento del proyecto Atucha, CNEA envió personal especializado a Alemania. La construcción de los componentes fue seguida por los inspectores residentes de CNEA en los talleres de los fabricantes. El recipiente de presión se construyó en los talleres de la firma Ruhrstahl de Hattingen (Alemania Federal) y en los astilleros de RDM de Rotterdam (Holanda). Los generadores de vapor se construyeron en los talleres de la G. H. H. en Oberhausen, Alemania Federal (CNEA, 1972: 18).

Con el objeto de garantizar la participación de la industria nacional, en el contrato firmado con Siemens se incluyó una cláusula por la cual dicha empresa se comprometía a colocar órdenes y financiar insumos locales por un monto no inferior a los 100 millones de marcos alemanes (35,6% del monto total fijado). Este dinero se distribuyó en obra civil, montaje, costos de transporte, seguros y suministros electromecánicos. El monto mínimo asignado a este último rubro fue de DM 13.000.000 (4,6%). Todo este programa de participación de la industria electromecánica local quedó formalizado en el anexo 8 del contrato principal, en el cual se incluyó una lista potencial de 71 suministros que podían ser adjudicados en el país. La Ley N° 18.243 otorgó beneficios a los proveedores locales como por ejemplo: a) exención del impuesto a las ventas; b) reintegros fijados por decreto; y c) exención de depósitos previos y recargos de importación para aquellos suministros de origen nacional que tuviesen que llevar algunos elementos de importación por no fabricarse en el país. El objetivo de esta ley era hacer que las ofertas argentinas fueran más competitivas respecto de las alemanas. Según CNEA, la aplicación del mecanismo descrito fue exitosa. La lista original de 71 ítems fue incrementada durante la marcha de la obra con 25 adicionales, colocando órdenes de trabajo por un equivalente a los DM 16.000.000 (CNEA, 1972:19).

27

A fines de 1970 las estadísticas indicaron que CNEA había comprado los suministros locales con una protección promedio del 23,80% (considerando el precio ex-fábrica de los suministros nacionales, de acuerdo a los beneficios otorgados por la Ley N°18.243, versus el precio FOB de los similares extranjeros). Si se consideraba el precio de ambos suministros puestos en Atucha, dicha protección promedio se reducía a un 4.14%. En el monto total de la obra, la participación nacional alcanzó el 40%. En el rubro obra civil solamente, dicho porcentaje fue de aproximadamente el 90%, y en cuanto al total de suministros electromecánicos el aporte nacional fue del orden del 12%. Pero más importante que los porcentajes de participación nacional alcanzados era, para CNEA, el hecho de que la industria local había afrontado con éxito las exigencias impuestas por estrictas y severas normas de control de calidad, dentro de los plazos de entrega previstos (CNEA, 1972: 20).

En relación a la operación de la central, a partir de mediados de 1968 se comenzó

la búsqueda, selección y entrenamiento del personal. Se organizaron distintos cursos que fueron desarrollados en sectores especializados de la comisión.²³ Para el grupo de operadores de la central se obtuvo la colaboración de SEGBA para el dictado de un curso teórico-práctico sobre el tema centrales termoelectricas. Además, un grupo integrado por 23 profesionales y 17 técnicos viajó a Alemania para asistir a cursos teóricos y prácticos en las centrales nucleares de Obrigheim (KWO) y Karlsruhe (MZFR) y sobre la central para Atucha. La etapa final de entrenamiento consistió en la participación en las tareas de montaje y puesta en marcha de la central.

El año 1971 se inició con casi la totalidad de la obra gruesa terminada, por lo cual los trabajos realizados consistieron en su mayoría en tareas de terminación como pinturas interiores, ejecución de pisos y revestimientos, instalaciones sanitarias y eléctricas, terminación de azoteas y pavimentación de calles, entre otras. También quedaron prácticamente terminadas las obras a cargo de CNEA: barrio de Lima y caminos de acceso (CNEA, 1973:9).

En enero de 1972, durante una conferencia de prensa en Mendoza, Quihillalt indicó que Atucha comenzaría a operar en octubre de 1973. "El estado de las obras está muy avanzado y en el mes próximo se iniciarán ya los turnos de guardias sobre distintos aparatos y equipos. Esta central, a pleno, erogará 319.000Kw" (*La Nación*, 1972a: 9). También confirmó que la participación de la industria argentina en la central sería del 40%. Con respecto a la central que se construiría en Embalse, Córdoba, informó que proveería 600.000Kw de potencia y habría un 50% de participación nacional. Por último, habló de posibles nuevas centrales en la zona de Bahía Blanca, Mendoza y Atucha.

El 10 de marzo de 1973, en un contexto en el cual la Argentina estaba por llamar a ofertas para la central en Embalse y se expresaba la voluntad de incorporar varias centrales nucleares, Westinghouse publicó una carilla completa en La Prensa (1973a: 3) que llevó por título: "Los sistemas de energía nuclear Westinghouse están satisfaciendo las necesidades energéticas de todo el mundo". En la publicidad se mostraban 14 fotos de distintas centrales construidas por la firma a lo largo del planeta. Cinco días después, la Junta militar echaba por la borda las expectativas de Westinghouse, cuando anunció que la central cordobesa usaría uranio natural: la línea de Westinghouse era de uranio enriquecido (La Prensa 1973b: 1). A diferencia de lo ocurrido con el reactor para Atucha, la discusión respecto a qué línea de uranio seguir en la segunda central argentina llegó a la esfera pública. En este marco es que se produjo al día siguiente, 26 de marzo, un acontecimiento un tanto enigmático cuya explicación quizá tenga que ver con el carácter nacionalista y tal vez anti-norteamericano de la adopción de la línea de uranio natural: el Ejército Revolucionario del Pueblo (ERP) irrumpió en la obra de Atucha, redujo al personal e izó su bandera compuesta por dos bandas horizontales azul-celeste y blanco, idéntica a la del Ejército de los Andes (La Prensa, 1973d: 1).

23. Entre los temas se incluía: reactores nucleares, protección radiológica, radioisótopos, técnicas de detección de radiaciones, instrumentación, técnicas de detección de tritio, efectos biológicos de las radiaciones, radioespectroscopía e instrumentación electrónica (CNEA, 1970: 20).

En diciembre de 1973, con la vuelta de la democracia y con Perón en la presidencia, Quihillalt fue reemplazado por el capitán de navío Pedro Iraolagoitia. Iraolagoitia había conducido CNEA durante la segunda presidencia de Perón, hasta el golpe militar de setiembre de 1955, que designó a Quihillalt en ese cargo (*La Nación*, 1973a: 3).

La puesta en operación

Tras el atraso producido por dos inconvenientes, uno de diseño y otro en la obra civil, el 13 de enero de 1974 entró en criticidad el reactor de Atucha (*La Nación*, 1974a). La central fue conectada al sistema eléctrico nacional el 20 de marzo en un acto inaugural que contó con la presencia del presidente Juan Domingo Perón, Iraolagoitia, el flamante director de la central, Jorge Cosentino, el titular de centrales nucleares, ingeniero Mario Bâncora, entre otros. El reactor empleaba uranio natural argentino, además del agua pesada provista por los Estados Unidos a condición de que la planta cumpliera con las condiciones de seguridad establecidas por el OIEA.²⁴ Respecto a la participación de la industria local, hay algunas diferencias menores entre las cifras que circulan, pero todas rondan el 40%. Sabato y Wortman (1973: 38) hablan de un 38% del monto total de la obra, Quihillalt de alrededor del 40% (*La Nación*, 1972a: 9) y CNEA en 1972 del 40% (CNEA, 1972: 20).

Reflexiones finales

29

La inauguración de Atucha agregó una nueva dimensión tecnopolítica a la identidad institucional de CNEA. La nueva capacidad de producción de electricidad de origen nuclear no significó solamente un acontecimiento de relevancia tecnológica, que marcó un salto cualitativo en las capacidades organizacionales y en un amplio rango de competencias técnicas del personal de CNEA. El concepto de “autonomía tecnológica”, que ya estaba presente en la inauguración del sincrociclotrón que el gobierno de Perón había comprado a la firma holandesa Philips en 1954, y que estuvo desde el comienzo en el núcleo de lo que hemos llamado régimen tecnopolítico de CNEA, agregaba un componente central a su sentido.²⁵ Con Atucha, CNEA se afirmaba como una institución que entraba en el terreno de la producción: a la provisión de radioisótopos que se había concretado con el RA-3 se sumaba, en plena crisis internacional del petróleo, la producción de electricidad. Las propias características tecnológicas de Atucha habían profundizado su sentido político a partir del amplio debate sobre las cualidades del segundo reactor de potencia. Además, los cuadros superiores de CNEA habían ampliado su radio de influencia política. Finalmente, la participación de la industria local, que mostraba un notable incremento con respecto a la participación en el RA-3, y un horizonte en el que asomaban las

24. El 29 de marzo se aprobó la construcción de una tercera central que funcionaría en base al mismo tipo de combustible que la central cordobesa y Atucha I. Con esta decisión se consolidaba la línea de uranio natural (*La Nación*, 1974b: 5).

25. Sobre la inauguración del sincrociclotrón de CNEA, puede verse: Mundo Atómico (1954) y CNEA (1981).

primeras posibilidades de exportación de tecnología nuclear, cerraban el círculo: CNEA era una singularidad dentro del conglomerado de instituciones públicas de investigación y desarrollo argentinas.

Aun con la ausencia de fuentes para reconstruir las discusiones dentro del nivel decisorio de CNEA o el grado de participación u horizontalidad en las mismas, existen indicios para suponer que ciertas elecciones -priorizar el uranio natural como combustible, el nivel de participación de la industria nacional, determinar si CNEA debía o no ser accionista mayoritaria de la central o si debía favorecerse un desarrollo incremental autónomo con la construcción de un prototipo intermedio en lugar de la compra "llave en mano", etc.- supusieron arduas negociaciones. El concepto de "abrir el paquete", que aparece en la obra de Sabato a partir de 1973, parece un producto de este proceso.²⁶ Como sea, hay que destacar que más allá de la presencia de confrontaciones y divergencias intra e interinstitucionales -como la disputa por el nivel de potencia eléctrica que debía tener la primera central- CNEA mostró la capacidad de moverse con determinación hacia los objetivos propuestos. En este sentido, parece clave la organización jerárquica que posibilitó un proceso convergente de toma de decisiones de orden estratégico y la ideología industrialista de CNEA, que dio lugar a un fuerte consenso acerca de los objetivos y la identidad institucional.

Si bien resta reconstruir la concepción general que tenían técnicos e ingenieros de la relación entre el desarrollo nuclear y la política o el estado, las figuras de Sabato, Cosentino, Quihillalt y Papadópulos ofrecen una pista para comprender sus prácticas y el sentido del programa nuclear de CNEA. Por eso nos fue útil el concepto de "tecnopolítica" de Hecht, que alude al diseño o uso de tecnología para constituir o concretar objetivos políticos. Con la compra de Atucha, actores como Sabato buscaron transformar CNEA y dar impulso a una industria nuclear nacional. Dichas transformaciones se concibieron como pasos necesarios dentro de un proyecto político de escala nacional y latinoamericana. La compra del reactor permitió avanzar en el campo de la autonomía energética e incrementar las capacidades científico-técnicas y productivas de CNEA, hechos que deben entenderse en la búsqueda, aun más amplia, del desarrollo económico-social basado en la autonomía tecnológica y en el consecuente incremento de la capacidad industrial nacional (Quilici, 2008: 4).

Si bien Bijker (1987) relativiza el concepto de "funcionamiento" de un artefacto a intereses, expectativas y negociaciones entre grupos interesados, en el caso de la central de Atucha, al tratarse de una central de potencia, ya existía un consenso dentro de CNEA, previo a su puesta en funcionamiento, acerca de lo que significa una buena performance o funcionamiento de este tipo de artefactos. En ese sentido

26. En el informe titulado "Apertura del paquete tecnológico para la central nuclear de Atucha" de 1973, Sabato y Wortman describen el proceso de apertura rigurosa del "paquete tecnológico" que la empresa Siemens vendió a la Argentina y que posibilitó una participación de la industria nacional en alrededor del 40% de los suministros. Esta operación implicó "transformar una 'caja negra' típica de las operaciones 'llave en mano', no en una 'caja blanca' (para ello hubiera sido necesario que CNEA tomase a su cargo la dirección total de la obra, actuando como su propio 'architect-engineering', pero sí en una 'caja gris', en la que el personal y la industria locales asumen serias responsabilidades que significan un rol de importancia en la obra en cuestión y le aseguran una creciente participación en las obras futuras" (Sabato y Wortman, 1973: 4).

decimos que al poco tiempo de la puesta en funcionamiento de Atucha se podía hablar de un éxito tecnológico. Siguiendo esta línea, puede ser interesante notar que, en términos del marco planteado por Hecht, el funcionamiento exitoso se define a partir de la concreción de los objetivos definidos por una tecnopolítica, concepto que incluye la idea consensuada acerca del buen funcionamiento técnico del artefacto, pero también la concreción de los objetivos políticos perseguidos. En el caso de las autoridades de CNEA se cuentan el grado de autonomía, puesto de manifiesto principalmente por su participación y la de la industria doméstica, el desarrollo de esta última y la prescindibilidad del uranio enriquecido de Estados Unidos, entre otros.

Más complejo es, sin embargo, caracterizar los objetivos perseguidos por los principales dirigentes políticos y militares. A partir del trabajo realizado se traslucen algunas cuestiones respecto a las gestiones presidenciales de Illia, Onganía, Levingston, Lanusse y el peronismo. En términos generales, todos los presidentes que atravesaron el período estudiado acompañaron activamente, en la práctica y en la retórica, al desarrollo nuclear. Sin embargo, ese consenso aparente oculta visiones del orden sociopolítico profundamente divergentes. En el caso de Illia, el gobierno compartió la búsqueda de estos objetivos o al menos los acompañó -acuerdo con Francia y decreto 485/65-, pero su visión de la sociedad sin duda contrasta con la de, por ejemplo, Onganía, cuya tesis sobre la autonomía se vinculaba más a la doctrina de la seguridad nacional y el desarrollo tecnológico con la idea de modernización del país. Otro discurso político, que no se analizó en este trabajo, es el que entró en escena a partir del retorno del peronismo en 1973.²⁷ De todas maneras, lo que nos interesa remarcar es que, aun en escenarios socio-políticos tan disímiles, la continuidad del régimen tecnopolítico de CNEA no fue interrumpida (Sarlo, 2001: 74).

31

Siguiendo con Hecht, la idea de “régimenes tecnopolíticos” sustentados en instituciones que consisten en grupos de gente vinculados, prácticas ingenieriles e industriales, artefactos tecnológicos, programas políticos e ideologías institucionales que actúan en conjunto para gobernar el desarrollo tecnológico y perseguir tecnopolíticas, nos ayuda a explicar la situación peculiar de CNEA en una Argentina caracterizada por turbulencias sociales, económicas y políticas. Su blindaje frente a recortes presupuestarios o persecuciones ideológicas posiblemente se debió a la madurez de este régimen, que se fue consolidando en el seno del sistema científico-tecnológico argentino a la par del sistema tecnológico más amplio donde operaba: organismos y empresas del estado, empresas privadas nacionales y extranjeras, reactores de investigación o potencia, laboratorios, minas de uranio, la oferta universitaria y una porción de la red de energía eléctrica.

27. Si bien los aspectos más importantes de Atucha ya se habían fijado, hay que remarcar que es Perón en persona quien inaugura la Central. El concepto de autonomía del peronismo, que no se desarrolló en este trabajo, forma parte de la concepción más amplia sobre las tres banderas: Soberanía política, independencia económica y justicia social. La autonomía del peronismo si bien discursivamente tiene bastantes elementos de los que Russell y Tokatlian (2003) llaman autonomía antagónica o por oposición, en la práctica se acerca más al concepto de autonomía relacional, donde se comprende que para que el país avance en grados de autonomía debe en muchos aspectos interrelacionarse con otras naciones, comportando ello ciertos niveles de dependencia.

En el plano de las relaciones internacionales, fue muy significativa la gravitación de Estados Unidos en los desarrollos nucleares de la Argentina y Brasil. Esta gravitación tuvo sus consecuencias sobre el proceso de compra y construcción de Atucha. Lejos de tener una política coherente, puede considerarse que la política exterior estadounidense respecto de América Latina y Argentina atravesó dos fases distintas. La primera, que se inició con el programa “Átomos para la Paz”, a mediados de la década de 1950, tuvo como premisa la aparente apertura y colaboración técnica y económica en el área nuclear. La construcción del RA-3, finalizada en 1967, la colaboración de expertos norteamericanos en el informe de factibilidad o la cooperación del BID, la OEA y la fundación Ford en el III Curso Panamericano de Metalurgia, expresan las bondades y potencialidades de esta etapa que CNEA, tempranamente, aprovechó para incrementar sus niveles de autonomía tecnológica. Siguiendo esta línea, decidió construir sus propios reactores de investigación en lugar de comprarlos a Estados Unidos, como fue el caso del resto de los países que intervinieron en este programa con el mismo estatus que la Argentina.

La visita del titular de la Comisión Atómica estadounidense, Glenn Seaborg, se produjo en el punto de inflexión entre estas dos fases que mencionamos. Tras la colaboración técnica y financiera, que había tenido por objetivo instalar la validez y pertinencia de la tecnología nuclear en la periferia, Estados Unidos iba ahora por la cosecha de lo sembrado. Sin embargo, la decisión de CNEA de optar por uranio natural hacía peligrar la hegemonía de la línea estadounidense de centrales nucleares. Creemos que en ese sentido debe leerse el gran despliegue de la recorrida de Seaborg por América Latina, poco antes de que Argentina se volcara por la opción de Siemens.

La segunda fase de la política exterior estadounidense comenzó a fines de los sesenta, luego de que Argentina decidiera comprar la central alemana y usar uranio natural como combustible, en el contexto de las negociaciones por los tratados de no proliferación. A partir de entonces, cuando países como Argentina, Brasil o India empezaban a mostrar potencialidades técnicas y comerciales en el campo nuclear, “expertos” y diplomáticos norteamericanos se dedicaron a sembrar la desconfianza sobre los recién llegados. Diarios como el New York Times o el Washington Post fueron el vehículo de operaciones mediáticas a partir de las que “expertos” en materia nuclear parecían, por un lado, querer agudizar la rivalidad argentino-brasileña y, por el otro, colocar a la Argentina en el borde de una delgada línea divisoria entre los países seguros, pacíficos y solidarios a las políticas norteamericanas, y aquellos que eran definidos como proliferadores, imprevisibles o inestables, que perseguían, de manera abierta o en secreto, el desarrollo de armas atómicas. Si bien el desarrollo nuclear de la Argentina parecía no encajar en ninguno de los polos de esta dicotomía, se sostuvo, por ejemplo, que la elección de una central de uranio natural favorecía la producción de plutonio. A esta forma de intervención, la Argentina reaccionó en los foros internacionales con la no ratificación de la firma del Tratado de Tlatelolco y la abstención respecto del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares por considerarlos discriminatorios de aquellos países que aspiraban a ganar un lugar en el mercado nuclear.

Bibliografía

ADLER, E. (1987): *The Power of Ideology: The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Berkeley, University of California Press.

ALEGRÍA, J. L.; COLL, J. y SUTER, T. (1972): *Una breve reseña histórica de la CNEA*, Buenos Aires, CNEA-P.

ANCHORENA, C. (1968): "Carta a Oscar Quihillalt", Buenos Aires, 16 de septiembre, Archivo de CNEA.

BARLETTA, M. (1997), "The Military Nuclear Program in Brazil", *Centre for International Security and Arms Control*, Stanford University.

BIJKER, W. (1987), "La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención", en W. E. Bijker, T. P. Hughes y Pinch (eds.): *The social construction of Technological Systems. New directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, MIT Press.

CARASALES, J. (1997): "Las explosiones nucleares pacíficas y la actitud argentina", *Boletín del Centro Naval*, vol. 115, n° 787, pp. 485-512.

CNEA (1966): *Memoria anual 1966*, Buenos Aires.

CNEA (1967a): *Memoria anual 1967*, Buenos Aires.

CNEA (1967b): "RA-3. Reactor de Experimentación y Producción. Descripción General", Buenos Aires.

CNEA (1967c): *Memoria anual 1965*, Buenos Aires.

CNEA (1972): *Memoria anual 1970*, Buenos Aires.

CNEA (1973), *Memoria anual. 1971*, Buenos Aires.

CNEA (1981): *25 años. Actas de las Jornadas conmemorativas de los 25 años del Sincrociclotrón*. Buenos Aires, NT 23/81.

COLL, J. A. y RADICELLA, R. (2002), "La Actividad nuclear argentina. Una breve reseña", *Ciencia e Investigación*, vol. 54, n° 1, 3-8, Segunda Parte, pp. 1-10.

GONZÁLEZ, A. W. (1988), "El RA-1: a 30 años de una silenciosa hazaña", *Boletín de la Sociedad Argentina de Radiología*, vol. 10, pp. 41-50.

HECHT, G. (2001): "Technology, Politics, and National Identity in France", en Allen y G. Hecht (eds.): *Technologies of Power*, MIT Press, pp. 253-294.

HEWLETT, R. y HOLL, J. (1989): *Atoms for Peace and War (1953-1961)*, Berkeley, University of California Press.

HURTADO DE MENDOZA, D. (2005a): "Autonomy, even regional hegemony: Argentina and the 'hard way' toward the first research reactor (1945-1958)", *Science in Context*, vol. 18, nº 2.

HURTADO DE MENDOZA, D. (2005b): "De 'átomos para la paz' a los reactores de potencia. Tecnología y política nuclear en la Argentina (1955-1976)", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 2, nº 4, pp. 41-66.

HURTADO DE MENDOZA, D. y FERNÁNDEZ, J. (en prensa): "'Rasgos' nacionales y 'apartheid' tecnológico: la construcción de Argentina como país proliferador".

HURTADO DE MENDOZA, D. (2008): "Construcción política e institucional de una 'cultura' tecnológica: el desarrollo nuclear en la Argentina", *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Centro Cultural de España en Montevideo, pp. 67-99.

HYMANS, J. (2006): *The Psychology of Nuclear Proliferation*, Cambridge, Cambridge University Press.

IAEA (1962a): "Another Survey in Latin America", *International Atomic Energy Agency Bulletin*, vol. 4, nº 2, pp. 15-19.

34

IAEA (1962b), "Assistance to Life Science Studies in Argentina", *International Atomic Energy Agency Bulletin*, vol. 4, nº 3, pp. 8-9.

LA NACIÓN (1964a): "Clamorosa recepción a Charles de Gaulle", 4 de octubre, pp. 1 y 10-11.

LA NACIÓN (1964b): "De Gaulle ofreció cooperación técnica al Paraguay", 8 de octubre, p. 1.

LA NACIÓN (1965a): "Una central nuclear para el suministro de la electricidad", 27 de enero, p. 1.

LA NACIÓN (1965b): "Factibilidad de una central eléctrica nuclear en el país", 13 de febrero, pp. 1-3.

LA NACIÓN (1965c): "La capacidad argentina en ciencia nuclear", 28 de febrero, p. 2.

LA NACIÓN (1966): "Un ofrecimiento de Gran Bretaña para la central nuclear", 25 de noviembre, p. 2.

LA NACIÓN (1967a): "Tuvo comienzo el III Curso Panamericano de Metalurgia Nuclear", 8 de marzo, p. 3.

LA NACIÓN (1967b): "Mayor cooperación nuclear convínose con Estados Unidos", 7 de julio, p. 3.

LA NACIÓN (1967c): "Supuesta actividad de orden nuclear de la Argentina", 9 de julio, p. 3.

LA NACIÓN (1967d): "Investigaciones atómicas en la América latina", 10 de julio, p. 2.

LA NACIÓN (1967e): "Preside la AIDEA el Alte. Quihillalt", 4 de octubre, p. 2.

LA NACIÓN (1967f): "Inauguróse una etapa del centro atómico", 21 de diciembre, pp. 1 y 10.

LA NACIÓN (1968a): "La gestión del Alte. Quihillalt en Alemania Oeste", 5 de febrero, p. 2.

LA NACIÓN (1968b): "Última novedad atómica", 11 de febrero, p. 2.

LA NACIÓN (1968c): "Fue adjudicada la obra de la central atómica", 22 de febrero, pp. 1 y 3.

LA NACIÓN (1968d): "La investigación atómica en Brasil y en la Argentina", 27 de marzo, p. 2.

LA NACIÓN (1968e): "Ruda habló sobre el tratado nuclear", 22 de mayo, p. 3.

LA NACIÓN (1968f): "Encamínase la Argentina a un claro liderazgo nuclear", 8 de julio, p. 2.

LA NACIÓN (1968g): "Al presidente del Uruguay se tributó cordial recibimiento", 9 de julio, pp.1 y 16.

LA NACIÓN (1968h): "Tesis argentina en Ginebra sobre política nuclear", 13 de septiembre, pp.1-2.

LA NACIÓN (1968i): "La Argentina y la cuestión nuclear", 28 de septiembre, p. 2.

LA NACIÓN (1969a): "Posición argentina en la reunión de desarme", 24 de octubre, p. 2.

LA NACIÓN (1970a): "Gestión de Quihillalt en Japón", 17 de febrero, p. 3.

LA NACIÓN (1972a): "Atucha entrará en actividad el año próximo", 20 de enero, p. 1.

LA NACIÓN (1972b): "Posibilidades nucleares de la Argentina", 14 de junio, p. 3.

LA NACIÓN (1973a): "Nuevo presidente de la Comisión Nacional de Energía Atómica", 12 de diciembre, p. 3.

LA NACIÓN (1974a): "Comienza hoy el suministro de energía nuclear", 20 de marzo, p. 1 y 5.

LA NACIÓN (1974b): "Fue inaugurada la central de Atucha", 21 de marzo, p. 1 y 5.

LA NACIÓN (1974c): "Será construida una tercera central atómica", 29 de marzo, p. 1 y 5.

LA PRENSA (1966): "Proyecto de una Central Eléctrica Nuclear en el País", 24 de julio, p. 2.

LA PRENSA (1967): "Expertos en energía atómica de los Estados Unidos visitarán la Argentina", 30 de junio p. 2.

LA PRENSA (1968): "Donóse el terreno para construir la central nuclear en Atucha", 26 de febrero.

LA PRENSA (1973a): "Los sistemas de energía nuclear Westinghouse están satisfaciendo las necesidades energéticas de todo el mundo", 10 de marzo, p. 3.

LA PRENSA (1973b): "Optó la Junta por el uranio natural para la central nuclear de Córdoba", 15 de marzo, pp. 1 y 8.

LA PRENSA (1973d): "Fue atacada la Central Termonuclear de Atucha", 26 de marzo, p. 1.

36

LÓPEZ DÁVALOS, A. y BADINO, N. (2000): *J. A. Balseiro: crónica de una ilusión. Una historia de la física en la Argentina*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

LUDDMANN, M. (1983), "Nuclear Power in Latin America: An Overview of Its Present Status", *Journal of Interamerican Studies and World Affairs*, vol. 25, n° 3, pp. 377-415.

MAIDENBERG, H.J. (1966): "Argentina Decrees University Control", *The New York Times*, 31 de julio, pp. 1-25.

MARISCOTTI, M. (1985): *El secreto atómico de Huemul. Crónica del origen de la energía atómica en la Argentina*, Buenos Aires, Sudamericana-Planeta.

MUNDO ATÓMICO (1954): "Ya están en marcha el sincrociclotrón y un ciclotrón", vol. 5, n° 19, pp. 9-18.

MIZELLE, W. (1947a): "Perón's Atomic Plans", *New Republic*, 24 de febrero, p. 22.

MIZELLE, W. (1947b), "More About Peron's Atom Plans", *New Republic*, 31 de marzo, pp. 20-21.

OSZLAK, O. (1976): *Política y organización estatal de las actividades científico-técnicas en la Argentina: críticas de modelos y prescripciones corrientes*, Buenos Aires, Centro de Estudios de Estado y Sociedad. Serie Estudios Sociales, n° 2.

RADICELLA, R. (2002), "Los veinte radioisótopos descubiertos en la Argentina", *La revista de la Comisión Nacional de Energía Atómica*, vol. 2, n° 5/6, pp. 21-25.

REDICK, J. (1972): *Military Potential of Latin American Nuclear Energy Programs*. Beverly Hills/Londres, Sage Publications.

REDICK, J. (1975): "Regional Nuclear Arms Control in Latin America", *International Organization*, vol. 29, n° 2, pp. 415-445.

REISS, M. (1995): *Bridled Ambition. Why Countries Constrain Their Nuclear Capabilities*, Washington, D.C., The Woodrow Wilson Center Press.

ROUQUIÉ, A. (1982): *Poder militar y sociedad política en la Argentina. 1943-1973. II*, Buenos Aires, Emecé Editores.

RUSSELL, R. y TOKATLIAN, J. G. (2003): "From Antagonistic Autonomy to Relational Autonomy: A Theoretical Reflection from the Southern Cone", *Latin American Politics and Society*, vol. 45, n° 1, pp. 1-24.

SABATO, J. (1963): "Metallurgy at the Argentina Atomic Energy Commission", *The Metallurgist*, Londres, pp. 238-243.

SABATO, J. (1970): "Para el prontuario del Plan Nuclear Argentino", *Ciencia Nueva*, n° 1.

37

SABATO, J. (1973), "Atomic Energy in Argentina: a case history", *World Development*, vol. 1, n° 8, pp. 23-38.

SABATO, J. y BOTANA, N. (1968): "La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Estudio Prospectivo Sobre América Latina y el Orden Mundial en la Década del 1990", presentado en *The World Order Models Conference*, Bellagio, Italia.

SABATO, J. y WORTMAN, J. (1973): "Apertura del paquete tecnológico para la Central Nuclear de Atucha (Argentina)", *Métodos de Evaluación de Tecnología*, Washington, D.C., Organización de los Estados Americanos.

TELLEZ, T. (1966), "The Crisis of Argentine Science", *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 22, pp. 32-34.

WATSON, C. (1987): "Will Civilians Control the Nuclear Tiger in Argentina?", en P. Worsley y K. B. Hadjor: "On the Brink. Nuclear Proliferation and the Third World", Londres, Third World Communications.

WILLRICH, M. (1971): *Civil Nuclear Power and International Security*, Nueva York, Praeger Publishers.

La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades

Liliana Valladares^{ib*}

En este manuscrito se presentan datos del desarrollo humano de los pueblos indígenas en México que reflejan la exclusión social que viven, particularmente en los ámbitos de la educación y de la educación científica. Se propone la conformación de una educación científica intercultural como estrategia para la expansión de las capacidades de las personas para hacer y ser aquello que tienen razones para valorar. La educación científica intercultural se fundamenta en tres condiciones: 1) una perspectiva pluralista de los conocimientos; 2) una perspectiva sociocultural de la educación basada en el logro de desempeños competentes ante situaciones problemáticas socialmente relevantes; y 3) la conversión de la pluralidad de recursos cognitivos en oportunidades reales de vivir (capacidades).

39

Palabras clave: educación científica, pluralismo epistemológico, enfoque de capacidades

This paper presents data related to the human development report of the indigenous people's lives and situation in Mexico. This report reflects the social exclusion in which they live, particularly in the field of education and science education. The idea behind this paper is proposing the creation of an intercultural science education program as a strategy for expanding the capabilities of people to do and be what they have reason to value. Intercultural science education is based on three conditions: 1) a pluralistic perspective of knowledge; 2) a socio-cultural perspective of education based on the achievement of competent performance on socially relevant situations; and 3) the conversion of the plurality of cognitive resources into real opportunities to improve people's lives and capabilities.

Key words: science education, epistemological pluralism, capability approach

* Investigadora-miembro del Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural de la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: livallari@gmail.com. La autora agradece el apoyo recibido por parte de León Olivé, el Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural de la UNAM y los proyectos CONACYT 82818 y 110139, PAPIIT IN402509 y FONCICYT 95255.

Introducción

Una de las características de la sociedad mexicana es su enorme desigualdad social. Entre las zonas más y menos desarrolladas del país existe una notoria brecha de grandes disparidades sociales, educativas y económicas, en la que los pueblos indígenas corresponden a los grupos más desfavorecidos y con los más bajos niveles de bienestar.

De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas de México 2006 (CDI-PNUD, 2006), los pueblos indígenas comprenden una diversidad cultural heterogénea de grupos humanos con sistemas de valores y concepciones del mundo distintos a los que predominan entre la mayoría de la sociedad mexicana. Constituyen una realidad social con lenguas e historias propias, enmarcadas entre las condiciones locales particulares de las distintas regiones donde habitan y en las que han desarrollado, a través de las generaciones, sistemas culturales propios y conjuntos de conocimientos y de formas de ver y de entender el mundo que los dotan de identidades culturales diversas.

Para Navarrete (2008), los indígenas son los descendientes de las poblaciones que vivían en lo que hoy es el territorio mexicano antes de la llegada de los españoles en 1517. Sin embargo, como este criterio de origen podría aplicarse a muchos otros mexicanos, aclara a continuación que serán indígenas únicamente aquellos que conserven total o parcialmente las culturas, las instituciones y las formas de vida de estos pueblos prehispánicos. Debido a que este factor tampoco sería suficiente para distinguir a los indígenas de muchos otros mexicanos, se añade un tercer criterio determinante: la conciencia de la identidad indígena, es decir, que una persona, grupo o comunidad se considere como tal. Los grupos humanos que reúnan estas tres características serán considerados pueblos indígenas.

Linares (2008), por su parte, define a las comunidades culturales tradicionales de pueblos indígenas como grupos sociales cohesionados por el origen étnico, la lengua, el arraigo en un territorio, las costumbres, tradiciones, prácticas, religiones o saberes específicos que los distinguen de otros grupos culturales.

A pesar de que en México la población indígena se estima en casi 10 millones de personas (Flores y Nebel, 2005), estos grupos son los menos beneficiados. Para mejorar su bienestar, además, eventualmente han renunciado a sus identidades culturales y étnicas.¹ Las comunidades indígenas en este país carecen de las condiciones de vida que les garantizan el logro de sus libertades para llevar las vidas

1. De acuerdo con el criterio lingüístico, el cual contabiliza a la población indígena en función del número de hablantes de lenguas indígenas, en el año 2000 se contaron 6.044.547 indígenas en México -casi el 7% de la población nacional total- (Flores y Nebel, 2005). Según datos reportados en Navarrete (2008), la población indígena en 2000 representó el 9.54% del total de la población mexicana, cifra que equivale a un total de 9.854.301 indígenas en México. La dificultad de la delimitación precisa de lo indígena se debe a que identificadores como la lengua, que resultan claros en ciertos ámbitos (tal es el caso de las regiones tradicionales), son imprecisos para otros, como es el caso de las zonas urbanas, donde muchos indígenas dejan de hablarla y de transmitirla a sus hijos. Además, la definición de quiénes pertenecen a los distintos

que tienen razones para valorar. La pregunta sería, entonces: ¿cómo se podría contribuir a transformar las condiciones de exclusión social que viven las comunidades indígenas en México?²

A lo largo del presente documento se demostrará que el desarrollo de una educación científica intercultural representa una estrategia para la expansión de las capacidades de las personas.

Se presenta en primer término un diagnóstico cuantitativo del desarrollo humano de los pueblos indígenas en México, que en su comparación con poblaciones no indígenas permite apreciar que las comunidades indígenas en México no gozan de las mismas oportunidades en materia de salud, de ingresos económicos y de educación. Se hace especial énfasis en el tema de la educación para mostrar cómo, con el fin de superar las injusticias manifiestas en las poblaciones indígenas, no ha sido suficiente el desarrollo de programas educativos alternativos (entre ellos, por ejemplo, los relativos a la educación indígena).

Se argumenta, en un segundo término, la necesidad de desarrollar una educación científica intercultural que fomente el enriquecimiento intercultural mutuo a través del diálogo, como vía para la transformación de las identidades y prácticas sociales de las distintas comunidades culturales a través del uso crítico de la pluralidad de conocimientos (tanto tradicionales como científico-tecnológicos).

En tercer término, se plantea que una educación científica intercultural, para configurarse como un espacio para la ampliación de capacidades de las personas para disfrutar de las posibilidades de ser y hacer que razonablemente valoran, debe fundamentarse en una perspectiva epistemológica pluralista y una perspectiva pedagógica sociocultural basada en el desempeño competente de los alumnos ante situaciones problemáticas socialmente relevantes.

41

Puesto que “una educación para todos por igual no es lo mismo que una educación igual para todos” (UNESCO, 2008), una educación científica intercultural puede fungir como medio para remediar algunas de las injusticias que viven las comunidades indígenas. Esto implica un cambio profundo en los programas educativos de la ciencia, los cuales deberían dejar de poner énfasis en los contenidos declarativos universales, para concentrarse en el diseño de situaciones contextualizadas socio-culturalmente que faciliten, en los estudiantes, el desarrollo de desempeños competentes para tratar eficazmente las situaciones problemáticas que se les presentan. A su vez, las situaciones como punto de partida organizativo de la educación requieren que los alumnos tengan acceso a una pluralidad de recursos y

pueblos indígenas depende de los sistemas de identidades, los cuales forman parte de procesos de carácter subjetivos, tanto para los individuos como para las colectividades, ya sea a nivel familiar, de las localidades de donde provienen o en las que habitan, así como de las comunidades que conforman. Precisamente a esto se debe la dificultad de establecer con exactitud quiénes y cuántos son los que pertenecen a ellos (CDI-PNUD, 2006).

2. Si bien en el presente documento se analiza el caso de los pueblos indígenas de México, la tesis que se defiende se aplica a todos los pueblos y países de América Latina y del resto del mundo.

formas de conocimiento (y no solamente a los conocimientos derivados de la ciencia y la tecnología) para resolver las situaciones en cuestión.

Finalmente, se argumenta que para que la educación científica amplíe las libertades de las personas es preciso lograr la conversión de la pluralidad de recursos cognitivos que ofrece la educación en oportunidades reales de vivir. La capacidad de lograr las cosas valoradas depende de convertir los bienes culturales y medios cognitivos en capacidades. De esta manera, la educación científica intercultural, caracterizada a través del enfoque de capacidades, incidirá en la ampliación de las posibilidades de acción de las personas, contribuyendo al empoderamiento individual y comunitario que garantice que todas las personas, educándose científicamente, puedan lograr las libertades para llevar las vidas que tienen razones para valorar.³

1. Pueblos indígenas, educación y exclusión social

La exclusión social, entendida como privación de capacidades (Sen, 2000), se expresa cuantitativamente en los indicadores de desarrollo humano de estas poblaciones.⁴ El concepto de desarrollo humano, incorporado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), está definido como la generación de capacidades y oportunidades para que las personas puedan lograr el tipo de vida que valoran. Dicha concepción, enmarcada en el enfoque de capacidades de Amartya Sen (1983; 1985; 1990; 1999; 2009), subraya la importancia de las libertades políticas y los vínculos sociales como pilares constitutivos del bienestar de la población y, por lo mismo, como factores determinantes del desarrollo.⁵ Así, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) parte de la premisa de que existen ciertas capacidades básicas y comunes a todas las sociedades y a todos los tiempos, que son esenciales para que las personas tengan la libertad de escoger (CDI-PNUD, 2006). De esta forma, una manera de garantizar que se propicien altos niveles de desarrollo humano se materializa potenciando y fortaleciendo la capacidad de acción de las personas.

3. El empoderamiento supone la transformación de las relaciones de poder a favor de aquellos individuos o grupos que con anterioridad tenían escasa autoridad sobre sus propias vidas; se trata de un conjunto de acciones que les permiten a estos individuos o grupos ganar control y poder para decidir sobre sus recursos, su entorno, sus proyectos de vida y para hacerse cargo de sí mismos. Cabe destacar que el empoderamiento no es transferir el poder de una esfera a otra, sino limitar y controlar el poder existente rompiendo el círculo de dominación y violencia (Burguete y Torres, 2007).

4. De acuerdo con Sen (1999), los funcionamientos son las formas en que, de hecho, una persona vive -es decir, lo que es y lo que hace-, mientras que las capacidades son las oportunidades o posibilidades de realizar ciertos funcionamientos. Ejemplos de funcionamientos son: estar bien nutrido, ser educado, tener un trabajo y tener abrigo, entre otros. En tanto que los funcionamientos son los logros de una persona, las capacidades representan las oportunidades reales u opciones de ser y hacer que resultan valiosas para una persona y que potencialmente puede lograr. La combinación de funcionamientos de una persona (lo que es y lo que hace) representa sus logros, mientras que su "juego de capacidades" representa la libertad que tiene esta persona de elegir, en el abanico de funcionamientos alternativos, aquellos que le permiten llevar la vida que desea (Sen, 1990).

5. En el desarrollo humano son determinantes las interacciones entre cuatro elementos sociales fundamentales: la equidad social, la competitividad económica o productividad, la institucionalidad democrática y la sostenibilidad ambiental (CDI-PNUD, 2006: 101).

A diferencia de enfoques como los neoclásicos o los utilitaristas -que hacen depender el bienestar de las personas exclusivamente de los avances materiales y que, por lo tanto, tienden a confundir el desarrollo de una sociedad con el crecimiento de su economía-, la propuesta del concepto de desarrollo humano en el enfoque de capacidades de Sen incorpora otros aspectos. Aunque sin dudas el crecimiento económico es fundamental, porque amplía la base material necesaria para satisfacer las necesidades humanas, el grado en que esas necesidades se satisfacen depende sobre todo de la distribución de los recursos y las oportunidades de que goza la gente. En tal sentido, en el enfoque de capacidades no se pone el énfasis en cómo abastecer al grupo desfavorecido, sino más bien en cómo reforzar su capacidad de acción y lograr una sociedad más justa mediante la ampliación de las opciones y capacidades de las personas para construir en libertad su propio proyecto de vida. La expansión de las capacidades de las personas para ejercer su libertad conlleva la creación de un entorno social que haga posible ese incremento de las capacidades y que asegure la libertad efectiva de elegir. Se trata de una propuesta para el despliegue práctico de la autonomía personal y social, en la que destacan el derecho a una cultura y a la identidad propia, comprendiendo las memorias, tradiciones, lenguas, prácticas, conocimientos y aspiraciones que dan sentido a la vida de las personas.⁶

En el Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas de México 2006 (CDI-PNUD, 2006), la estimación del IDH se basó en tres medidas de funcionamientos: salud (medida a través de la esperanza de vida), educación (medida a través del alfabetismo y la matrícula escolar) e ingreso (como el estándar económico de vivir o posibilidad de comprar bienes y servicios, que se mide a través del producto interno bruto per cápita). En la estimación del desarrollo humano se consideró también la desigualdad entre individuos y dentro de cada una de las entidades federativas del país.

43

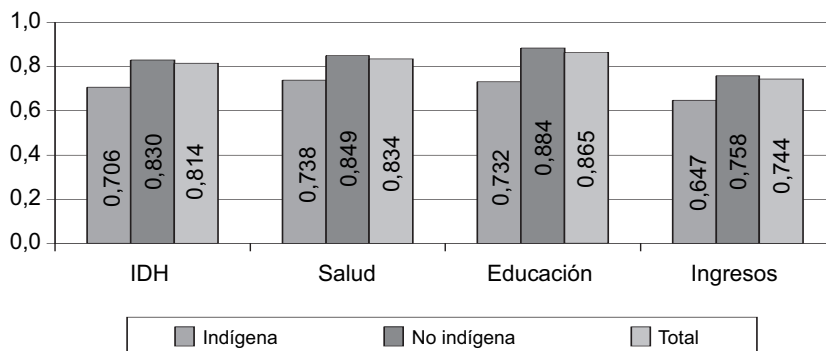
En los índices reportados en 2006, se observan contrastes que muestran que los indígenas presentan importantes rezagos en indicadores que son fundamentales para el bienestar humano.⁷ Un rasgo llamativo del desarrollo humano de los pueblos indígenas en México es la marcada diferencia vigente entre los indicadores de salud y educación y el indicador económico del IDH. Mientras que ha habido mejorías en materia de educación y salud, a pesar de las iniquidades que existen en los ámbitos regional y municipal, el indicador de ingreso económico se encuentra por debajo de los países desarrollados y en algunos municipios y regiones indígenas es muy parecido al registrado en la África subsahariana, la única región del mundo considerada de bajo desarrollo humano. Dicho desequilibrio entre lo social y lo económico y este ordenamiento de los componentes del IDH indígena y no indígena en México se ilustra en la Figura 1.

6. Para que un individuo pueda elegir de forma autónoma, conforme a sus propios fines y valores, requiere primero que se le satisfaga la condición de que se le respete el contexto cultural que legitima los fines y valores que sostiene, y que le dotan de una identidad individual y colectiva. El derecho a una cultura como condición necesaria de la autonomía significa el derecho a un espacio de legitimación de sus propias elecciones (Villoro, 1998; 2007).

7. Los valores reportados corresponden al año 2000 (CDI-PNUD, 2006).

Mientras que a nivel nacional el IDH de los pueblos indígenas se ubica en 0,7057, el IDH de la población no indígena es de 0,8304: es decir, entre ambas poblaciones se registra una brecha de casi 15 %, que tiene gran parte de su origen en la desigualdad en el índice de ingresos, que en los pueblos indígenas registraba un índice de 0,6471 y en los no indígenas de 0,7579, lo que se traduce en una diferencia de 14,6 % entre ambas poblaciones. Por su parte, el índice de salud alcanza valores casi tan altos como el educativo, lo cual señala que en este ámbito se han logrado significativos avances; con un índice de 0,7380 para los pueblos indígenas y 0,8491 para los no indígenas, lo cual significa una diferencia de 13,1 % entre ambas poblaciones. Por su parte, el componente de educación alcanza un índice de 0,7319 para los pueblos indígenas y 0,8841 para los no indígenas, que con 17,2 % muestra la mayor diferencia de los tres componentes del desarrollo entre indígenas y no indígenas.⁸ Este es el sector en el que más rezagos presenta la población indígena con respecto a la no indígena.

Figura 1. Índice de Desarrollo Humano de los pueblos indígenas, no-indígenas y total a nivel nacional



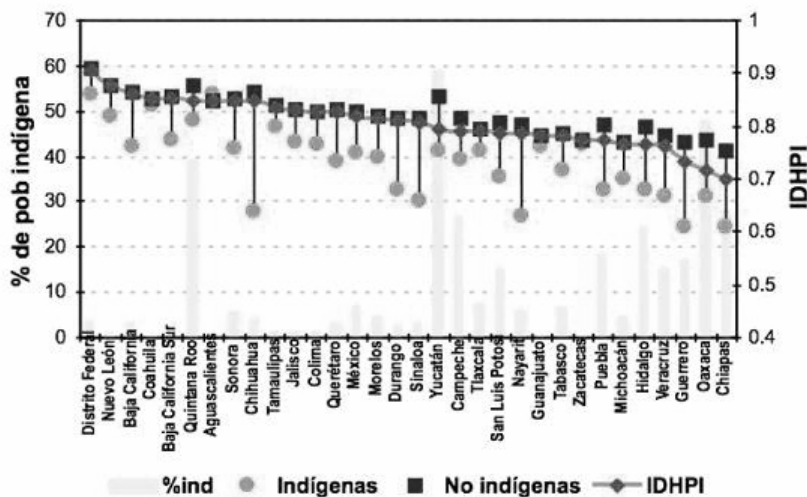
Fuente: CDI-PNUD (2006: 78).

8. De acuerdo con el citado informe, en este indicador se sintetizan varias de las contradicciones que se observan en el desarrollo alcanzado entre los indígenas. El índice alcanza un valor elevado pero con importantes diferencias respecto a los no indígenas, lo cual tiene su origen en que la escolarización ha alcanzado a prácticamente todos los niños indígenas pero no ha logrado superar el rezago de analfabetismo de las generaciones pasadas. El índice de asistencia escolar es de 0,7392 entre los indígenas y 0,8029 entre los no indígenas. Mientras que el índice de alfabetismo es de 0,7283 entre los indígenas y 0,9247 entre los no indígenas, lo que significa una diferencia de 21,2 % entre ambas poblaciones. De esta forma, el índice de escolaridad conjunto refleja que los logros alcanzados entre las generaciones jóvenes de la población indígena no han tenido una contraparte en el acceso a la alfabetización para adultos.

En cuanto al IDH calculado a nivel de entidad federativa, las condiciones socioeconómicas y culturales de las 32 entidades federativas que conforman el país difieren mucho entre sí, a lo que se agregan las diferencias existentes al interior de cada una de ellas, particularmente entre la población indígena y no indígena. Los índices dejan ver que los dos ejes principales de desigualdad en el desarrollo en México corresponden al que se deriva del lugar de residencia y al originado por la pertenencia étnica de las personas. En la Figura 2 se aprecia el Distrito Federal como la entidad con el mayor desarrollo humano en el país, con un nivel superior al resto de las entidades federativas: 11,4% mayor que el promedio nacional y 3,4% por arriba de Nuevo León, que es la segunda entidad más desarrollada. En el otro extremo, el IDH de Chiapas es 16,3% inferior al promedio nacional y está 2,6% por debajo de Oaxaca, estado que ocupa el penúltimo lugar nacional. Ambos estados son las dos entidades que de manera individual concentran los mayores volúmenes de población indígena del país y presentan los niveles de desarrollo humano más bajos para el conjunto de su población.

El IDH en el Distrito Federal tiene valores de 0,8596 para la población indígena, 0,9095 en la población no indígena y 0,9070 para la entidad en su conjunto, mientras que en el estado de Chiapas el IDH es de 0,6090 para la población indígena y 0,7514 entre los no indígenas (con un 19% de diferencia entre sí).

Figura 2. Índice de Desarrollo Humano en México por entidad federativa y composición étnica de la población



Fuente: CDI-PNUD (2006: 82).

Los estados con mayor desarrollo humano se ubican principalmente en el norte de México. Entre las 17 entidades que se clasifican como de alto desarrollo se incluyen los seis estados fronterizos: Nuevo León (2º lugar nacional), Baja California (3), Coahuila (4), Baja California Sur (5), Sonora (8), Chihuahua (9), Tamaulipas (10).^{9 10}

Como se puede observar en la figura, con excepción del caso de Chiapas, los indicadores de la población no indígena de todos los estados se ubican en los rangos más elevados. El IDH de los indígenas es siempre menor al de la población no indígena en una misma entidad, con excepción de Aguascalientes, estado que tiene la menor proporción de población indígena estatal en el país (0,4%) y en el que, por lo tanto, no existe una notoria disparidad entre el IDH de sus poblaciones indígenas y no indígenas.

En lo que respecta al ámbito particular de la educación, las brechas educativas entre los pueblos indígenas y la población no indígena se manifiestan claramente en los dos indicadores que integran el índice de educación del IDH: el índice de alfabetización y el índice de asistencia escolar. Como se indica en la Tabla 1, los índices educativos por entidad más elevados del país se presentan en Distrito Federal (0,9382), Nuevo León, Baja California Sur, Sonora, Coahuila, Baja California, Tamaulipas, Aguascalientes y el estado de México.

En Oaxaca, Guerrero y Chiapas los índices de alfabetismo continúan siendo inferiores a 0,8. Estos tres estados ocupan los últimos lugares en el índice educativo, alcanzando valores inferiores a 0,8 (en un rango que va de 0,7760 a 0,7414). En Guerrero se presenta la mayor desigualdad interétnica, con una diferencia de 36,8% entre el analfabetismo indígena y el no indígena (0,5239 y 0,8316, respectivamente), seguido de cerca por Chihuahua, en donde la diferencia es de 36,4% (0,6096 entre la población indígena respecto a 0,9661 de la población no indígena).

Estas marcadas diferencias interétnicas son un reflejo de cómo el rezago educativo es una condición común entre la población indígena, ya sea porque los estudiantes no avanzan en los grados escolares de acuerdo con la edad establecida oficialmente o porque no logran completar la primaria (Navarrete, 2008).

9. Con un IDH igual o superior a 0,8 (CDI-PNUD, 2006).

10. En conjunto, estos estados concentran a 4,2% del total de indígenas del país y, salvo en el caso de Sonora, en todos ellos los indígenas representan menos del 5% de las respectivas poblaciones estatales (5,7% en Sonora).

Tabla 1. Índice de educación por entidad federativa y composición étnica

Entidad federativa	Índice de educación		
	Indígena	No indígena	IE nacional
Total nacional	0.7319	0.8841	0.8653
Aguascalientes	0.8930	0.9004	0.9004
Baja California	0.8024	0.9163	0.9116
Baja California Sur	0.7704	0.9206	0.9156
Campeche	0.7950	0.8815	0.8558
Coahuila	0.8568	0.9127	0.9125
Colima	0.7744	0.8869	0.8854
Chiapas	0.6195	0.8034	0.7414
Chihuahua	0.5995	0.9098	0.8896
Distrito Federal	0.8667	0.9417	0.9382
Durango	0.6971	0.8965	0.8901
Guanajuato	0.8091	0.8361	0.8360
Guerrero	0.5910	0.8184	0.7680
Hidalgo	0.7271	0.8715	0.8310
Jalisco	0.8016	0.8835	0.8824
México	0.7985	0.9067	0.8976
Michoacán	0.7202	0.8260	0.8199
Morelos	0.7674	0.8770	0.8710
Nayarit	0.6667	0.8868	0.8715
Nuevo León	0.8081	0.9186	0.9173
Oaxaca	0.7111	0.8470	0.7760
Puebla	0.6902	0.8542	0.8170
Querétaro	0.7296	0.8674	0.8620
Quintana Roo	0.8440	0.9116	0.8837
San Luis Potosí	0.7819	0.8714	0.8571
Sinaloa	0.6166	0.8918	0.8771
Sonora	0.8214	0.9204	0.9140
Tabasco	0.8226	0.8744	0.8706
Tamaulipas	0.8388	0.9044	0.9032
Tlaxcala	0.8095	0.8889	0.8822
Veracruz	0.7168	0.8496	0.8266
Yucatán	0.7977	0.9427	0.8501
Zacatecas	0.7894	0.8660	0.8658

Fuente: CDI-PNUD (2006a).

El grado de analfabetismo, de bajos niveles educativos y de baja asistencia a centros escolares, sobre todo a nivel medio y superior, tiende a ser más elevado entre comunidades indígenas que en el resto de la población. Del total de la población indígena en nuestro país, sólo 0,05% son estudiantes, y casi todos viven en condiciones de marginación y pobreza, según se muestra también en el reporte 2008 de la UNESCO sobre los pueblos indígenas en México (Stavenhagen, 2008).

Cabe añadir que tal marginación de los pueblos indígenas, así como su rezago educativo, se replica en los resultados de otras evaluaciones educativas de índole mucho más específica. Tal es el caso de las pruebas PISA aplicadas en 2006 a los alumnos de 15 años de los países miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y destinadas a medir el desempeño estudiantil en ciencias, al final de la etapa de enseñanza obligatoria.^{11 12}

Dada la relevancia que en la actualidad se le ha dado a la educación científica y tecnológica, y debido a la importancia que se le ha concedido a los conocimientos científicos y tecnológicos como palancas del desarrollo, merece la pena profundizar en la comprensión del desempeño en ciencias de las poblaciones culturalmente diversas.

En los resultados desagregados para México, se registraron notables diferencias en el desempeño en ciencias de los estudiantes por entidades federativas al interior del país. Mientras que estados como Querétaro, Distrito Federal, Aguascalientes, Morelos y Nuevo León calificaron con un puntaje mayor al promedio nacional, Guerrero, Tabasco, Oaxaca, Tlaxcala o Puebla calificaron por debajo de la media nacional. Las entidades federativas con menor puntaje fueron aquellas en donde existe un menor índice de desarrollo humano; no sorprende que una característica compartida por las entidades federativas que peor calificaron sea la alta presencia de población indígena en su territorio (Díaz, Flores y Martínez, 2007). Más que apuntar a establecer una correlación directa entre el desempeño en materia científica dentro de las evaluaciones PISA y el nivel de desarrollo socioeconómico y cultural, puesto que son muchas más las variables que intervienen en este aspecto, cabe señalar la importancia que tiene aproximarse al estudio reflexivo sobre la educación en general -y sobre la educación científica en particular- desde una perspectiva pluralista que considere a la diversidad cultural como un rasgo constitutivo de los grupos humanos.

Si bien desde hace casi cincuenta años se ha buscado atender a la diversidad cultural dentro del sector educativo mexicano, sobre todo a través de la llamada educación indígena, estos esfuerzos han dado como resultado una mayor exclusión de estas poblaciones (Stavenhagen, 2008).

2. De la educación indígena a la educación científica intercultural

De acuerdo con Ramírez (2006) y Bello (2007), con la educación indígena se ha pretendido acortar las distancias entre la cultura dominante y los pueblos indígenas, lo que muchas veces ha implicado la renuncia de los indígenas a su cultura para adoptar la dominante, con la consecuente desaparición o -en el mejor de los casos-

11. Por sus siglas en inglés, *Programme for International Student Assessment*.

12. Mediante la exploración del grado de dominio de conceptos y procesos científicos y tecnológicos expresados en las habilidades de los alumnos para actuar o funcionar ante diversas situaciones problemáticas, se evaluó si éstos se encuentran preparados para afrontar los retos que les planteará su vida futura (OCDE, 2006; 2007a; 2007b).

la marginación de las culturas indígenas en el sistema educativo de nuestro país. En gran medida, esta visión sigue prevaleciendo en el sistema educativo mexicano, aún cuando existen programas y legislaciones que plantean objetivos distintos.

En este sentido, la educación formal que ha impartido históricamente el estado ha sido un arma de dos filos para los pueblos indígenas. Por un lado, ha significado la posibilidad de que miembros de estas comunidades adquieran conocimientos y capacidades que les permitan transformar sus condiciones de vida y aprender a relacionarse con otras culturas. Por el otro, sin embargo, esta misma educación formal, sobre todo cuando sus programas y métodos provienen de otras culturas ajenas a las indígenas, como sucede en la mayoría de los casos, ha sido también un mecanismo para la transformación impositiva y autoritaria de estas comunidades culturales (Stavenhagen, 2008: 98).

Más recientemente, la mayoría de los programas de educación desarrollados para atender a las poblaciones indígenas mexicanas ha buscado responder a los principales problemas de la educación indígena, entre ellos:

- a) haberse convertido en un modelo integracionista de la educación, que busca homogeneizar a las culturas mediante la castellanización de los pueblos indígenas;
- b) concentrar los esfuerzos y recursos en solamente los niveles básicos de educación (primaria y secundaria);
- c) suponer que la educación indígena como vía para la interculturalidad debe estar dirigida solamente a poblaciones indígenas en comunidades rurales o campesinas (como si la población indígena en la actualidad sólo estuviera presente en ambientes aislados, cuando sabemos que está presente en todo el territorio nacional, tanto en el ámbito rural como en el urbano);
- d) pretender resolver el problema de la discriminación cultural y la desaparición de lenguas y cosmovisiones indígenas, implementando en los programas educativos una sola asignatura dedicada al estudio y revaloración de los saberes y lenguas locales, como es el caso, por ejemplo, de la asignatura de Lengua y Cultura Indígena que se incorporó a la reforma de la educación secundaria en México en 2007, y que incluye la enseñanza de la lengua y cultura indígena más importante de cada región.

49

Con la finalidad de atender y resolver, en la medida de lo posible, esta serie de deficiencias, y ante el diagnóstico cuantitativo de marginación que viven las comunidades indígenas en México, es preciso replantearnos la forma en cómo se desenvuelven las prácticas de educación en general, y de educación en ciencias en particular, en contextos multiculturales. Esto permitirá desarrollar las bases para una educación científica intercultural que contribuya a superar las deficiencias de la educación indígena y de la educación multicultural, las cuales solamente han quedado reducidas a reconocer y fomentar la coexistencia de diversas culturas en un determinado territorio, sin implicar su interacción y el enriquecimiento cultural mutuo (Hernández, 2007).

Según Schmelkes (2004), la educación intercultural debería estar dirigida a toda la población nacional -constitutivamente multicultural-, sustituyendo los modelos de

asimilación cultural que menosprecian el valor de los sistemas tradicionales de conocimiento, y principalmente en aquellas asignaturas relativas a la ciencia y a la tecnología.¹³ La interculturalidad en la educación de la ciencia significa que la diversidad cultural del país debe verse reflejada en los planes de estudio, en los enfoques y en los métodos educativos, en la formación docente y en los materiales didácticos (Schmelkes, 2004).

Para transformar las condiciones de marginación de las comunidades indígenas en México se requiere, pues, del compromiso para desarrollar una educación científica intercultural que facilite la expansión de las capacidades de las distintas comunidades culturales, y especialmente para que los grupos indígenas dejen de ser excluidos de las siguientes esferas dentro de la educación:

- 1) del acceso a los conocimientos (tanto a los científico-tecnológicos como a los indígenas, rurales y tradicionales que ellos mismos generan) y a los beneficios derivados de su aprovechamiento;
- 2) de la participación en la toma de decisiones sobre cuándo, cómo y con qué medios explotar qué recursos naturales, materiales o intangibles como son sus conocimientos (tradicionales), y sobre cómo canalizar los beneficios de su aprovechamiento;
- 3) de la toma de decisiones sobre qué prácticas transformar y cómo el conocimiento científico y tecnológico puede resultar útil para tales fines;
- 4) de la toma de decisiones sobre sus propios sistemas educativos y sobre la definición y evaluación de los contenidos de los programas de estudios, materiales didácticos, estrategias de enseñanza-aprendizaje, infraestructura y recursos necesarios.

Si en el enfoque de capacidades para el desarrollo humano se entiende a la exclusión como causa y consecuencia de la pobreza, y a la pobreza como privación de las capacidades y libertades de hacer aquello que se valora, más que como reducción del ingreso económico (Sen, 2000), entonces es necesario que las comunidades indígenas para desarrollarse y florecer dejen de ser excluidas de las oportunidades de mejoramiento de las condiciones de vida que acompañan al proceso de la educación en general, y de la educación científica en particular.

Aun cuando el ingreso económico es uno de los medios más importantes para tener una vida sin privaciones, no es la única influencia para conseguir la vida que cada persona desea vivir. Una vida empobrecida, de acuerdo con Sen (1983; 1985; 1990; 2009), es aquella en la que cada persona no tiene libertad para escoger. Ser excluido de las relaciones sociales es ya de por sí una privación que a su vez puede llevar a otras privaciones y limitar las oportunidades de vida, por lo que la exclusión social es una parte constitutiva de la privación de capacidades o pobreza, así como una causa instrumental de otras privaciones.^{14 15} La exclusión social implica la incapacidad de

13. Ver también *Feyerabend* (1975).

14. Lo que Sen califica como relevancia constitutiva de la exclusión (Sen, 2000).

15. También definida por Sen como importancia instrumental de la exclusión (Sen, 2000).

hacer aquello que se valora; y lo que resulta valioso, por otra parte, lo es en función de las identidades culturales de las personas.

En el enfoque de capacidades de Sen, la cultura es un elemento integral de las personas para la elección de sus oportunidades de vida y para la conformación de sus identidades y prácticas que les permitan una existencia más plena, satisfactoria y valiosa. A pesar de la relevancia de la cultura como condición para el ejercicio de la autonomía, las diversas expresiones culturales de las personas (incluidos los conocimientos, prácticas, valores, creencias, hábitos tradicionales) no han podido integrarse a los programas educativos de la ciencia, y por el contrario, pareciera ser la enseñanza de la ciencia el lugar propicio para excluir a las diferentes culturas, en aras de desarrollar en los estudiantes, los conocimientos, habilidades y valores de la comunidad científica.

La exclusión de los conocimientos y prácticas tradicionales de los programas de educación científica han sido reportados y analizados por diversos estudios, entre los que destacan Aikenhead y Huntley (1999), ICSU-UNESCO (2002), Jonnaert et al (2006); Villegas et al (2008); Okere et al (2005).

Aikenhead y Huntley (1999), por ejemplo, luego de entrevistar a un conjunto de profesores de ciencias, identificaron algunas de las barreras que impiden que en el aula de ciencias se introduzcan y aprovechen los conocimientos tradicionales. Entre los obstáculos se señalan barreras de índole:

- a) *conceptual*: originadas porque no se reconoce en el aula a la ciencia como una cultura en principio ajena, extraña y diferente a la que viven los estudiantes en sus comunidades culturales.
- b) *pedagógica*: porque en el aula no se comprende el papel que juegan las ideas previas de los estudiantes; porque se promueve la educación científica como un proceso de mera memorización de conocimientos declarativos, más que su profundo entendimiento y aprovechamiento individual y social; porque no se les provee de una enseñanza intercultural.
- c) *ideológica*: porque se piensa que el fracaso escolar en la enseñanza de las ciencias y en la baja demanda en la prosecución de estudios científicos superiores es responsabilidad exclusiva de los estudiantes.
- d) *práctica*: porque los recursos y materiales de apoyo a la educación científica no están diseñados para facilitar una educación científica con sensibilidad a la diversidad cultural.

Ante la dificultad de desarrollar una educación científica de calidad en contextos multiculturales surge la cuestión acerca de cómo brindar una educación científica intercultural. En lugar de fomentar la pérdida y renuncia de las distintas identidades y culturas asociadas a las formas tradicionales de conocimientos, la enseñanza de la ciencia debería propiciar el acceso a conocimientos diferentes de la ciencia y la tecnología para el enriquecimiento intercultural mutuo. Lo que se busca, en este sentido, es lograr un modelo educativo alternativo para la educación científica que redunde tanto en el mejoramiento de las condiciones de vida de las diferentes comunidades culturales como en la expansión de sus capacidades de acción.

3. Las bases de una educación científica intercultural

El cientificismo se refiere a la ideología que sostiene que todas las respuestas correctas a preguntas de importancia vendrán dadas por la ciencia, por lo que una actitud científicista en la educación se identifica como aquella que promueve dogmáticamente a la ciencia como autoridad indiscutible, al suponer que ésta ha elaborado las formas más confiables para poner a prueba los conocimientos, y para intervenir y transformar el mundo (Olivé, 2000).

El cientificismo en la educación ha dado como resultado que los estudiantes duden de la interpretación cultural del mundo que sus padres y abuelos les transmiten fuera del contexto escolar (ICSU-UNESCO, 2002; Okere et al, 2005):

Quando se les enseña en clase de ciencias a los niños indígenas que el mundo está ordenado como lo han hecho los científicos, y que funciona como los científicos proponen, la validez y autoridad del conocimiento tradicional de los padres y abuelos es negada. Mientras que sus padres pueden poseer un gran entendimiento sofisticado de su ambiente local, la educación les informa implícitamente *que la ciencia es la autoridad última para interpretar la 'realidad' y que el conocimiento indígena local está en segundo plano y resulta obsoleto* (ICSU-UNESCO, 2002: 16)¹⁶

- 52 No hay duda que uno de los grandes problemas en la educación ha sido la brecha que existe entre los contenidos disciplinarios escolares y aquellos que las comunidades culturales consideran relevantes de incluir en los programas de estudio, programas que recurrentemente no están acordes ni con las necesidades de la vida cotidiana de los estudiantes, ni con las situaciones problemáticas de interés para las comunidades en las que se desenvuelven.

Para Jonnaert (2001) y Jonnaert et al (2006; 2007), la educación no ha podido resolver el desfase entre la diversidad de situaciones identificadas como relevantes por una comunidad y los contenidos escolares considerados fundamentales en los programas, lo que explica por qué los conocimientos tradicionales de muchas comunidades culturales no han sido tomados en cuenta por la educación formal y están en constante conflicto con los conocimientos escolares, aun cuando en la vida cotidiana los primeros son los que se utilizan normalmente.

Existen algunas observaciones en distintas poblaciones humanas que muestran la frecuente utilización de conocimientos tradicionales que resultan muy distantes del conocimiento escolar descrito en los programas de estudio (Jonnaert et al, 2006). Por ejemplo, los siameses de Burkina Faso no utilizan el sistema numérico decimal enseñado en la escuela en sus transacciones comerciales, sino que utilizan corrientemente el sistema quinario (agrupamientos de 5), además de que se sirven de

16. Cursivas añadidas por la autora de este artículo.

otros sistemas de cálculo para contar las frutas que llevan al mercado. Observaciones similares se han realizado en Chile, en donde los mapuches utilizan métodos etnomatemáticos para medir la superficie de los terrenos y así obtener una cantidad suficiente de granos para la siembra. El análisis de estas prácticas cotidianas refleja el conflicto de los conocimientos tradicionales (indígenas, rurales, campesinos) ignorados en la mayor parte de los programas de estudio, con los conocimientos científicos y tecnológicos incluidos formalmente en la educación.

Estas prácticas cotidianas dan cuenta de cómo las comunidades indígenas, al igual que las científicas, constituyen una parte de la realidad social que abarca actividades, creencias, saberes, intereses, valores y normas que dan lugar a diversos conocimientos que tienen sentido y son confiables dentro de ese contexto para el que fueron creados.

Tanto en la generación de los conocimientos tradicionales como en la producción de los conocimientos científicos subyacen procesos y elementos comunes que dan como resultado la existencia de fronteras difusas en su definición. Ambas formas de conocimiento son producto y al mismo tiempo son fuente de la capacidad creativa e innovadora de las personas; y ambas pueden complementarse para responder de manera eficaz, eficiente y novedosa a los problemas humanos, puesto que han permitido a los distintos grupos humanos “habérselas con su medio”, orientando las acciones de caza, pesca y recolección, agricultura, preparación, distribución y conservación de alimentos e interpretación de fenómenos meteorológicos, entre otras actividades.

53

Puesto que cualquier conocimiento y acción se ancla siempre en una situación y en un contexto sociocultural que le da sentido y significado, la educación debería dar entrada a la vida cotidiana de los alumnos (Jonnaert et al, 2006). Si queremos que la educación científica permita construir capacidades para la satisfacción de las necesidades y las aspiraciones que resultan valiosas en los proyectos de vida de los miembros de las distintas comunidades culturales, entonces no se puede dejar de lado la importancia de las culturas y de las identidades que éstas forjan en las personas.

Es vital, por lo tanto, lograr la articulación de las distintas formas de conocimientos y hacer que los contenidos educativos sean consonantes con las circunstancias culturales de los estudiantes. Lo anterior se puede alcanzar haciendo de la educación científica un espacio propicio para el diálogo crítico intercultural que permita la introducción de los conocimientos tradicionales en la educación científica, como una manera de garantizar el espíritu crítico que ha caracterizado a la tradición científica (suprimiendo toda ideología científicista). Dicha introducción requiere de una fundamentación epistemológica y pedagógica que sirva como base para el desarrollo de una educación científica intercultural.

Como parte de esta fundamentación, en el presente escrito se proponen dos perspectivas teóricas que justifican y explican la necesidad de la inclusión y consideración de los contextos socioculturales diversos en la educación científica. Estas perspectivas son: 1) el pluralismo epistemológico como fundamentación

epistemológica de una educación científica intercultural; y 2) la educación situada socio-culturalmente y basada en el logro de desempeños competentes por parte de quienes estudian. Con base en ambas perspectivas, se propone más adelante la comprensión de una educación científica intercultural como un ejercicio de expansión de capacidades de acción y de empoderamiento de las personas, propuesta que cobra sentido en el marco del enfoque de capacidades desarrollado por Sen, que ya se ha abordado en líneas precedentes.

3.1. Perspectiva pluralista del conocimiento

Para la constitución de un sistema de enseñanza-aprendizaje de la ciencia sensible y respetuoso del pluralismo cultural, es fundamental delinear la perspectiva epistemológica desde la cual se está entendiendo el proceso de conocimiento. Precisamente la tarea de la epistemología ha sido comprender qué es el conocimiento y de qué modos se obtiene, se justifica y se valida, es decir, mediante qué procesos es posible distinguir los conocimientos genuinos y legítimos de las creencias injustificadas que se pretenden calificar como conocimientos.

En la perspectiva pluralista del conocimiento se reconoce que existen distintas formas legítimas de obtener conocimientos confiables. Esto implica que las diferentes comunidades culturales conocen el mundo desde marcos conceptuales diferentes que establecen los estándares de lo que se considera legítimo y valioso. En el pluralismo epistemológico, la ciencia no se considera como la única representación de la realidad con criterios epistemológicos universales y superiores. Su validez no es absoluta ni se da en abstracto, sino que depende de su relación con los fines, necesidades y valores de los que la crean, recrean y utilizan.

Desde esta perspectiva, la legitimidad de los conocimientos tradicionales generados por las comunidades indígenas (incluidas las comunidades rurales o campesinas), de la misma manera que la legitimidad de los conocimientos científicos depende de tener razones que los validen. El número de razones que se consideren suficientes para sostener una creencia variará en cada caso, según el grado en que se busca asegurar una orientación acertada en nuestra acción en circunstancias variadas o situaciones duraderas. Esto es:

de acuerdo con el interés en que nuestra acción esté más o menos firmemente 'encadenada' a la realidad... En cualesquiera circunstancias, los fines prácticos determinan si nos contentamos con creencias razonables o exigimos saber para asegurar el éxito de nuestra acción... no dudamos en calificar de 'saberes' a las creencias razonables que bastan para lograr una acción exitosa en las circunstancias particulares de la vida diaria (Villoro, 1982: 168-170)

El pluralismo epistemológico reconoce distintas formas legítimas de conocimientos porque existen diferentes modos razonables de lograr los fines proyectados en una situación determinada. La distinción de lo que cuenta como conocimiento legítimo se realiza, por lo tanto, atendiendo a los fines, valores, necesidades y prácticas que forman parte de las comunidades culturales que producen dicho conocimiento y que,

al hacerlo, instituyen y constituyen identidades culturales propias y formas de vida que consideran valiosas.

Esto quiere decir que, en la perspectiva pluralista del conocimiento, la práctica determina el grado de justificación requerido para calificar a una creencia de conocimiento. En tal sentido, los conocimientos tradicionales si bien califican como saberes, no son científicos porque no han surgido ni pertenecen a ninguna tradición que desde el punto de vista sociológico, histórico y epistemológico se reconozca como científica; pero no por ello, como intenta mostrar el trabajo de Winch (1987), son irracionales o ilegítimos, pues con estos saberes muchas comunidades tradicionales cumplen sus fines prácticos y resuelven muchos de sus problemas. Su legitimidad debe evaluarse según los estándares que se establezcan en torno a su aceptabilidad para satisfacer los fines proyectados en un contexto.

Si las prácticas que conducen a un conocimiento son aceptables y confiables de acuerdo con un conjunto de criterios reconocido por una comunidad, entonces ese conocimiento resultará confiable para esa comunidad. No se necesita recurrir a la tradición de las ciencias para reconocer la justificación de un saber: si éste funciona en la realidad, asegurando el éxito de nuestra acción, eso es una razón para sostener su validez y poder calificarlo como conocimiento.¹⁷

Al ser tan diversas las prácticas en las que se genera el conocimiento, así como variadas son las comunidades culturales con producción cognitiva, mediante la educación científica intercultural se debería enseñar ciencia a los alumnos, no de forma autoritaria e impositiva, sino con pleno respeto de sus diferencias culturales y fomentando una actitud crítica y reflexiva. Esto implica considerar las múltiples estructuras axiológicas-normativas que sustentan la producción de ciertas formas de conocimientos que subyacen a la identidad y a las prácticas sociales de las distintas comunidades.

55

3.2. Perspectiva sociocultural de la educación basada en el logro de desempeños competentes

Desde el punto de vista pedagógico, una educación científica intercultural parte de la consideración de la diversidad cultural como un hecho clave para lograr la conexión estrecha entre los intereses y finalidades que se consideran relevantes y legítimos para el aula de ciencias, con aquellos considerados así por las distintas comunidades

17. Ahora bien, si lo que queremos es evaluar el estatus de "cientificidad" de dicho conocimiento, entonces se requiere el reconocimiento de otras comunidades establecidas y ya aceptadas como científicas; y como señala Olivé (2000), el hecho de que una comunidad no logre el reconocimiento social de "científica", no le impide desempeñar un importante papel social y cultural como generadora de otras formas de conocimiento que puede resultar provechoso para el desarrollo de la ciencia misma. La discusión en torno a la legitimidad de los conocimientos tradicionales nos coloca frente a otras posibilidades de entender la racionalidad como la confianza depositada en los procedimientos mediante los cuales se ponen a prueba las hipótesis y se aceptan y rechazan propuestas y teorías (Olivé, 2000), en lugar de entenderla como aquella evaluación algorítmica dada en función de la correspondencia objetiva entre una creencia con una realidad independiente de nuestros esquemas conceptuales.

culturales en que se desenvuelven los estudiantes (Jonnaert, 2001). En la medida en que la educación atienda y gestione adecuadamente la pluralidad cultural de las aulas, podría brindar mejores posibilidades de desarrollo para las personas, quienes por su diversidad de actuaciones y aspiraciones requieren de un amplio abanico de contenidos, recursos y espacios de desarrollo que permitan los matices, adaptaciones y variaciones socioculturales necesarias para su formación educativa.

La consideración de la diversidad en la educación no significa que el resultado de la intervención educativa sea el de igualar lo que en principio es diverso (en el sentido de que todos tiendan a saber o hacer lo mismo), sino que una misma intervención educativa tenderá a desarrollar situaciones diferenciales que permitan que los alumnos se enfrenten a problemáticas próximas a las que prevalecen en sus comunidades culturales y que, por lo tanto, resultan pertinentes a sus propias necesidades y deseos.

Como se señala en Jonnaert (2001) y Jonnaert et al (2006; 2007), desde el comienzo de un proceso educativo los alumnos están enfrentados a situaciones problemáticas diversas, a partir de las cuales toman conciencia de los límites de sus recursos teórico-metodológicos y hacen emerger necesidades de formación, que para ser cubiertas requieren del desarrollo de conceptos, teorías, valores, habilidades y herramientas nuevas que les permitan obtener respuestas para las situaciones que desean resolver. La educación es, así, en todo momento práctica y teórica, también reflexiva, crítica y con identidad (Perrenoud, 2001), razones por las que, desde un enfoque situado de la educación, ésta debería incluir elementos de la vida y de las identidades individuales y colectivas de quienes estudian.

56

Como cada persona tiene un conocimiento y entendimiento único de sus situaciones y, por lo tanto, del mundo que vive (Jonnaert et al, 2007), un mismo paisaje siempre es visto de forma diferente desde distintos ángulos y por diferentes personas, puesto que éstas construyen su mundo diferencialmente sobre la base de sus prácticas, conocimientos y experiencias desarrollados en situaciones múltiples.¹⁸ Las personas están siempre situadas, tal es la base de su existencia y desarrollo. Es por ello que la consideración de las situaciones como plataformas facilitadoras de la recreación y la generación de nuevos conocimientos y prácticas es una condición esencial en una perspectiva sociocultural de la educación basada en desempeños competentes, tal como la que propone Jonnaert.

18. Es la llamada objetividad posicional propuesta por Amartya Sen (1993; 2009), según la cual lo que podemos ver no es independiente de dónde estamos en relación con lo que tratamos de ver. La dependencia de las observaciones e inferencias de la posición del observador influye en nuestras creencias, nuestro entendimiento y nuestras decisiones, por lo que Sen critica "la independencia de la posición" como uno de los aspectos centrales de la concepción clásica de la objetividad. Para Sen, la objetividad posicional trata de la objetividad de lo que puede observarse desde una posición específica, pero que no resulta en una "ilusión objetiva", o sea, en una creencia posicionalmente objetiva que resulta, en efecto, equivocada desde el punto de vista del escrutinio transposicional. La superación de las ilusiones posicionales requiere por lo tanto de la ampliación de la base de información para las evaluaciones, que es una de las razones que justifican la necesidad de pluralizar la educación científica.

Para este autor, los conocimientos están situados en un contexto social y físico. El concepto de situación es el elemento central del aprendizaje, ya que es a partir de su situación que el alumno construye, significa, modifica, refuta y recrea los conocimientos. Una situación no se puede desarrollar sin conocimientos, pero los conocimientos no se pueden construir separados de las situaciones; igualmente las acciones de las personas no están separadas de su contexto, sino que son determinadas por él y al mismo tiempo lo determinan. De aquí que la educación deba regirse por situaciones que representen desafíos reales para el estudiante, es decir, situaciones que provoquen un cuestionamiento de sus conocimientos y de sus representaciones personales y colectivas, y no por contenidos disciplinarios, como ocurre frecuentemente en muchos programas escolares. Las situaciones están ligadas al desarrollo de desempeños competentes en situación, que son el resultado más importante de un proceso educativo.

El conocimiento que un alumno elabora es necesariamente el de su propia experiencia y sólo se convierte en conocimiento si se le atribuye un valor propio. Esta posición contrasta con aquella que supone que el conocimiento es independiente del alumno y depende exclusivamente de una realidad localizada fuera del agente que conoce. Al ser el conocimiento preexistente y anterior al agente, se puede transmitir y enseñar a otros de forma meramente declarativa. Asimismo se puede transferir a situaciones análogas en las que fue construido, pues la transferencia consistiría en el mecanismo educativo de contextualización, descontextualización y recontextualización, que permite la utilización de los conocimientos en nuevos contextos distintos a los que originales.

57

Sin embargo, Jonnaert disiente de esta posición al argumentar que los conocimientos, al ser dependientes de los agentes que los construyen, no pueden ser transferidos entre situaciones: los alumnos nunca trabajan sobre las situaciones que proponen los profesores, sino sobre las representaciones que ellos mismos se construyen de dichas situaciones.¹⁹ Cuando en el trabajo escolar a los alumnos se les proponen situaciones, éstos las interpretan mediante sus marcos conceptuales y construyen una representación propia de cada situación; a partir de tal representación, los alumnos construyen conocimientos que consideran viables para el tratamiento de las situaciones, tal como ellos se las representan. Así, cada vez que un estudiante se ve confrontado a una nueva situación (en un nuevo contexto), genera y transforma sus conocimientos en función tanto de cómo se representa las situaciones que le propone el profesor en el aula, como del grado de viabilidad que encuentra en los conocimientos que considera que le pueden ser útiles para el

19. Las representaciones son construcciones circunstanciales hechas en un contexto particular con fines específicos: en una situación dada y para hacer frente a las exigencias de la tarea que se está realizando. Las representaciones tienen en cuenta todos los elementos de la situación y de la tarea, por lo tanto, son muy particularizadas, transitorias y ocasionales. Basta que la situación cambie o que se tome en cuenta un elemento no observado antes, para que la representación se modifique. Una vez que la tarea se termina, las representaciones son reemplazadas por otras representaciones vinculadas con otras tareas (Jonnaert, 2001). Para el tema de la representación también se puede consultar los textos de Ibarra y Mormann (2006) y Olivé (2007); para este último la representación es siempre una triple relación entre: a) agentes; b) lo representado; y c) el representante. La representación depende de un agente individual o colectivo, porque es él quien produce la representación y quien guía sus acciones en función de la misma.

manejo adecuado de esas situaciones. Las representaciones de los alumnos dependen de sus comunidades culturales, las que establecen los límites de sus marcos conceptuales.

Las culturas funcionan como las envolturas en las cuales los alumnos pueden dar sentido a los conocimientos que construyen. Las interacciones sociales entre los participantes de un aula especifican las condiciones de construcción y de validación de los conocimientos, orientando los criterios de valoración de las diferentes formas de conocimientos y de las prácticas que estos guían. Los agentes valoran los saberes y las acciones asociadas en función del sentido que les dan, y tal sentido depende de las identidades culturales de los agentes, que condicionan cómo las personas toman sus decisiones y se coordinan con otros agentes.

Los conocimientos, por lo tanto, no se pueden transmitir como si fueran entidades estáticas y preexistentes; por el contrario, quien aprende los construye y los viabiliza en función de las situaciones a resolver. Estas situaciones deben ser, por lo tanto, significantes para el alumno, pero, además, pertinentes en lo que respecta a las prácticas socialmente establecidas. Dicho con otras palabras, lo que es determinante para los aprendizajes ya no es tanto el contenido disciplinario, sino las situaciones en las cuales el alumno puede utilizar dichos contenidos y hacerlos viables.

En la perspectiva sociocultural de la educación basada en el logro de desempeños competentes se propone entender que los conocimientos se construyen (y no se transmiten); son temporalmente viables (y no están definidos de una vez y para siempre); requieren una práctica reflexiva por parte de los agentes (pues no se admiten sin ser cuestionados en función de las distintas situaciones); y están situados en contextos pertinentes con relación a las prácticas sociales establecidas. Esto significa que los conocimientos están determinados por la representación que el agente que conoce tiene de cierta situación.

En situación, el alumno construye conocimientos mediante los cuales trata de resolver problemas exitosamente y de forma socialmente aceptable. Las situaciones son, por lo tanto, fuente y criterio de conocimientos: *fuentes* porque permiten construir conocimientos en contexto, y *criterio* porque permiten validar la legitimidad, viabilidad y aceptabilidad de dichos conocimientos para resolver una cierta situación. El tratamiento exitoso de una situación dada, lo es en la medida en que las acciones, tareas, valores y conocimientos implicados son aceptables para las comunidades culturales de los alumnos; si una situación es tratada eficazmente, la persona se estará desempeñando competentemente.²⁰

20. La eficacia o efectividad de un sistema, como señala Quintanilla (2005: 223-231), se define como el grado en el que el conjunto de objetivos o fines propuestos que pretenden obtener los agentes que operan un determinado sistema, está incluido en el conjunto de resultados que se obtienen de hecho: si se obtienen todos los fines buscados, el sistema es totalmente eficaz o efectivo. La eficiencia, por su parte, se entiende como el grado de ajuste entre los fines deseados y los resultados obtenidos de hecho cuando ha operado el sistema: un sistema será totalmente eficiente si todos los fines deseados están incluidos en el conjunto de resultados y no hay consecuencias imprevistas; es decir, si se logran todas las metas, pero sin resultados indeseados. Usualmente los sistemas son sólo parcialmente eficaces y eficientes.

La perspectiva sociocultural de la educación basada en el logro de desempeños competentes ya no focaliza la atención en enseñar conocimientos declarativos, disciplinarios y descontextualizados, sino en definir situaciones en las cuales los alumnos puedan construir, modificar o refutar conocimientos a propósito de contenidos disciplinarios. Los contenidos disciplinarios dejan de ser el fin de la educación para convertirse en el medio para el tratamiento eficaz de una situación, puesto que ser competente no es simplemente aplicar un conjunto de conocimientos a una situación, sino poder organizar las acciones para adaptarse a las características de la situación y resolverla por vías socialmente aceptables y legítimas.

El desempeño competente de una persona implica (Jonnaert et. al., 2007: 192):

- a) la comprensión y representación que sostiene sobre la situación problemática en cuestión (determinada en gran medida por su comunidad cultural);
- b) su compromiso para lograr ciertas metas y fines que considera valiosos para llevar a cabo las acciones solicitadas para resolver dicha situación;
- c) la posibilidad de acceder a una pluralidad de recursos y formas de conocimiento, así como de construir nuevos recursos para resolver la situación en cuestión;
- d) las posibilidades de acción de dicha persona, dependientes de la situación y de su contexto sociocultural.

A partir de esta combinación de factores que se desenvuelven en una situación, una persona puede actuar de forma competente y eficaz para construir las acciones necesarias, a partir de su propia comprensión de los fines que persigue al actuar de tal manera en esa situación. De aquí que los programas de estudio deban considerar la pluralidad de conocimientos y recursos para el desempeño competente.

59

Puesto que el desempeño competente es contextualizado y está apoyado en una pluralidad cognitiva, y no únicamente en los conocimientos disciplinarios de la ciencia y la tecnología, la educación científica debería pluralizarse y abrir un espacio para los conocimientos tradicionales que podrían resultar útiles y legítimos para la resolución de situaciones.

Asimismo, para construir capacidades que permitan satisfacer las necesidades y aspiraciones de los proyectos de vida de los miembros de las distintas comunidades, la educación en ciencias habría de concentrarse en el diseño y definición de situaciones socialmente relevantes que propicien el logro de desempeños competentes. En la medida en que se proporcionen las condiciones para el fomento de desempeños competentes, la educación científica podría fungir como espacio para la expansión de las capacidades de acción de las personas, pues no solamente aproximaría a la ciencia y la tecnología a las diferentes comunidades, sino que permitiría su interacción con otras formas de conocimientos como los producidos por las mismas comunidades indígenas.

La libertad para definir, identificar y aprovechar las múltiples formas de conocimientos (científicos, tecnológicos, técnicos, tradicionales, rurales, campesinos, locales) para resolver situaciones eficazmente se traduce eventualmente en una libertad cultural que se reconoce como una parte fundamental del desarrollo humano,

y que ofrece a las personas la libertad de elegir sobre sus planes de vida y la adopción de una identidad propia. Esta libertad cultural contribuye, consecuentemente, a aumentar el rango de opciones y libertades de las personas, que en el enfoque de capacidades significa un mejoramiento de sus condiciones de bienestar.

En este sentido, el fracaso escolar en la educación, y en la educación científica en particular, deviene tanto de la carencia de las condiciones básicas y recursos económicos para la formación de las personas, como de la privación de las oportunidades y libertades para desarrollar sus capacidades, en función de sus necesidades, deseos y proyectos de vida y en términos de sus propias propuestas formativas (lo que, en general, equivale a una privación de sus capacidades). Para lograr que la educación científica contribuya a expandir las capacidades, lo que realmente cuenta es la función y conformación de espacios educativos de la ciencia diseñados para potenciar el desarrollo personal de los individuos, esto es, sus capacidades efectivas.

4. La educación científica intercultural como expansión de las capacidades humanas

En el enfoque de capacidades, la educación científica intercultural puede entenderse como ampliación de las libertades reales de las personas, pero este planteamiento conlleva preguntas tales como si esta propuesta educativa contribuye efectivamente a expandir las capacidades y libertades de las personas, de qué manera lo hace y, en un sentido más general, cómo la educación científica puede contribuir a la reducción de las desigualdades sociales y económicas que excluyen a determinadas comunidades de los beneficios del aprovechamiento social de la ciencia y la tecnología.

Para que la educación científica no se convierta en causa de mayor exclusión social, sino en espacio de expansión de capacidades, educarse científicamente debería representar una posibilidad de abrir el horizonte de elección de las personas, sin que ello implique la renuncia a la propia cultura. En este sentido, una educación científica intercultural representaría la oportunidad de que las personas de cualquier grupo cultural, sin abandonar su identidad, puedan transformar su propia cultura, aprovechando los conocimientos científico-tecnológicos que resulten relevantes para alcanzar sus propios fines y valores proyectados. ¿Cómo lograr esta meta?

Con lo expuesto hasta ahora en las perspectivas teóricas analizadas en líneas anteriores y que constituyen las bases de la educación científica intercultural, es evidente que una *primera condición* para que la educación científica fomente el enriquecimiento intercultural, ampliando las libertades de acción de las personas, consiste en la legitimación epistemológica de las formas tradicionales de conocimientos. Si las personas no consideran legítimos los saberes derivados de las distintas tradiciones, éstos difícilmente podrían ser incluidos como parte del acervo de recursos cognitivos de los cuales se puede hacer uso para resolver eficazmente una situación.

En este sentido, la perspectiva pluralista del conocimiento permite constituir el reconocimiento público del estatus epistemológico de los conocimientos tradicionales como formas legítimas de conocimiento que pueden resultar valiosas para el tratamiento eficaz de las situaciones problemáticas que se consideran relevantes como parte de la educación científica en las diferentes comunidades culturales. Ya sea por sí solos, o mediante la articulación con conocimientos científico-tecnológicos, los conocimientos tradicionales son un recurso valioso en la educación de la ciencia que debe ser accesible para todos los estudiantes.

Como *segunda condición* para la conformación de una educación científica intercultural que expanda las libertades de las personas para ser y hacer lo que valoran, se instaura la perspectiva sociocultural de la educación basada en el logro de desempeños competentes. Ya que se dispone de los conocimientos tradicionales como un medio que se valora legítimo para resolver situaciones, entonces mediante la educación científica los alumnos deben poder transformar ese recurso en una capacidad de acción que pueda manifestarse en el desempeño competente ante la situación en cuestión.

Tener la capacidad de elegir entre una pluralidad de recursos cognitivos y formas de conocimientos representa la posibilidad de “poder hacer algo” que se considera valioso para la propia vida de cada quien. La libertad de elegir, como afirma Sen (2009), nos da la oportunidad de decidir qué debemos hacer ante una situación determinada para resolverla eficazmente, sin olvidar que con dicha oportunidad viene la responsabilidad por lo que hacemos, en la medida en que se trata de acciones elegidas.

61

En el enfoque de capacidades, el logro de la justicia no puede ser indiferente a las vidas que las personas pueden realmente vivir, y esto hace referencia no solamente a las diversas cosas que logramos hacer, sino también a las libertades que realmente tenemos para escoger entre diferentes clases de vida. La libertad de escoger contribuye significativamente al bienestar de las personas, porque ser capaces de razonar y elegir es un aspecto significativo de la vida humana (Sen, 2009). Tener las libertades y capacidades de contar y usar las múltiples formas de conocimientos (lo mismo tradicionales que científico-tecnológicos) es valioso para el desarrollo humano de las personas, y para el ejercicio de la autonomía de usar la libertad que gozan de la manera que para ellos resulta socialmente aceptable.

La pluralidad epistemológica en el aula de ciencias invoca una variedad de creencias, posiciones evaluativas, prácticas, experiencias y juicios de lo que es razonable, factible, eficaz y lo que no, y esta multiplicación del mosaico de posibilidades amplía el abanico de opciones para elegir y resolver las situaciones que nos interesa resolver. El ir más allá de las convenciones locales, fomentando la interculturalidad, es importante para trascender las limitaciones de nuestras propias perspectivas y enriquecer nuestros mundos. En este sentido, no se puede dejar al margen que la objetividad exige un serio escrutinio y atención a los diferentes puntos de vista, que reflejan la influencia de otras experiencias empíricas; dar cabida a “los ojos de la humanidad” y no solamente a “nuestros propios ojos” es necesario, primero porque podemos identificarnos con los otros; segundo, porque nuestras opciones y

acciones pueden afectar las vidas de otros aquí y allá; y finalmente, porque lo que otros ven desde sus propias perspectivas históricas y geográficas puede ayudarnos a superar nuestro propio “parroquialismo” (Sen, 2009).

Si bien la consideración de los conocimientos tradicionales como formas legítimas de conocimientos en el aula de ciencias es una forma de ampliar el abanico de opciones ya mencionado, en el enfoque de capacidades no basta con tener acceso a un mayor número de recursos, sino que además es necesario poder convertir tales recursos en capacidades de acción. Y ésta es la *tercera condición* para la conformación de una educación científica intercultural como expansión de las libertades de las personas para ser y hacer lo que tienen razones para valorar: la conversión de los medios y recursos en oportunidades reales de vivir (capacidades).

En la evaluación del bienestar en los enfoques basados en la utilidad y en los recursos y bienes primarios -a diferencia del enfoque de capacidades-, se evalúan las oportunidades que la gente tiene a través de los medios que posee, sin tener en cuenta las amplias variaciones que encaran al estar en condiciones de convertir los bienes primarios en buena vida. Esta conversión puede variar enormemente según las diferentes características innatas (por ejemplo, la propensión a sufrir ciertas enfermedades hereditarias) o adquiridas, o con los efectos divergentes de distintos contextos ambientales (por ejemplo, la vida en un vecindario con presencia endémica o frecuentes brotes de enfermedades infecciosas). De aquí que en el enfoque de capacidades se traslade el énfasis de los bienes primarios a la evaluación efectiva de las libertades y las capacidades que realmente se tienen para escoger entre diferentes modos de vida y formas de resolver las situaciones que se valoran como importantes por parte de las comunidades culturales (Sen, 1990).

El paso de la concentración de los medios de vida (bienes primarios, recursos) a las oportunidades reales de vivir (capacidades), significa darle mayor importancia al desarrollo de las oportunidades para cumplir los fines proyectados y de la libertad de realizar esos fines, que a los medios de uso múltiple. En la educación científica intercultural, la distinción entre libertad y los recursos y medios para alcanzar dicha libertad, el argumento central es que no basta con un reconocimiento de la libertad o de los derechos de una comunidad cultural para acceder a sus propias expresiones culturales y acervos cognitivos (*primera condición*) si no se disponen de los medios y recursos necesarios para que los derechos y libertades de tales personas puedan ser realmente efectivos (*segunda condición*). Pero una vez que se dispone de esos medios y recursos para mejorar las condiciones de vida, es preciso convertir esos medios en buena vida, es decir, de manera que se tenga razón para celebrar (*tercera condición*). Esto implica comprender que los medios para una vida humana satisfactoria y plena no son en sí mismos los fines de la buena vida (Sen, 2009).

Paralelamente, en la educación científica intercultural, la conversión de los recursos y medios en capacidades y logros tiene que ver con el hecho de que ésta debería propiciar no solamente el desempeño competente de los alumnos a través de la resolución eficaz de situaciones, sino también la generación de capacidades, entendidas como disposiciones para solucionar situaciones análogas, haciendo uso, cuando sea necesario, de los saberes derivados de la ciencia y la tecnología; este

binomio (logros expresados en desempeños competentes-capacidades generadas en el alumnado para el uso crítico de los conocimientos) explica a la educación científica intercultural como un ejercicio de expansión de capacidades. En el mismo sentido argumenta Sen (2009) cuando propone que en el enfoque de capacidades no importa solamente alcanzar el efecto deseado de culminación (al resolver eficazmente una situación a través de la realización de una acción), sino que también importa el proceso que llevó al resultado final (efecto comprehensivo) que incluye los procesos y capacidades generados.

El núcleo del enfoque de capacidades no es entonces sólo lo que la persona termina por hacer, sino también lo que ella es de hecho capaz de hacer, elija o no aprovechar esa oportunidad. La libertad, por lo tanto, se vuelve valiosa por dos razones: porque da más oportunidad de perseguir los objetivos que las personas valoran (libertad como oportunidad); y porque importa la forma en que tuvo lugar el proceso de elección como tal (libertad como proceso).²¹ Esta distinción es primordial en el caso de la educación científica intercultural analizada desde el enfoque de capacidades, ya que una persona puede alcanzar los fines deseados (el aspecto de la libertad como oportunidad), pero puede haber llegado ahí mediante procesos diferentes a los elegidos autónomamente (con violaciones al aspecto de proceso de la libertad, mediante la imposición y violencia, por ejemplo). Por eso, en el enfoque de Sen importan no solamente los efectos de culminación, sino los procesos mediante los que las personas alcanzan esas culminaciones (su libertad de gobernar los procesos por los que alcanzan sus metas). Si una persona tiene la oportunidad de acceder a la ciencia y a la tecnología para resolver alguna situación, pero decide no hacer uso de tal oportunidad, lo que cuenta como su bienestar es la libertad efectiva para optar por diferentes formas de vida a su alcance. La capacidad de una persona puede caracterizarse, así, como libertad para el bienestar (efecto de culminación), y como libertad para la capacidad de acción (efecto comprehensivo o proceso y posibilidad de avanzar hacia los fines y valores que la persona tenga razones para alcanzar).

63

La educación científica intercultural debería poder repercutir en la transformación de las formas de vida de las personas, pues seguramente muchos conocimientos científicos serán relevantes por su adecuación a las necesidades colectivas y podrán resultar ser las mejores opciones para el alcance de ciertos valores proyectados por determinadas colectividades, pero es muy distinto que lo sean por elección a que lo sean por imposición. La enseñanza de las ciencias, desde esta perspectiva, debería implicar la revaloración de la propia cultura, así como la comprensión de otras distintas formas de vida que puedan resultar útiles para extender nuestros horizontes iniciales de pensamiento y de acción.

21. Este aspecto de la libertad está relacionado con la destreza para conseguir lo que valoramos, sin importar el proceso a través del cual alcanzamos ese logro (Sen, 2009).

5. Reflexiones finales

A lo largo del presente escrito se ha propuesto la educación científica intercultural como una estrategia para contribuir a la expansión de las capacidades y libertades de las personas.

En el enfoque de capacidades una vida empobrecida es aquella en la que cada persona no tiene libertad para escoger aquello que tiene razones de elegir. Paul Feyerabend (1975), en su ensayo titulado “Cómo defender a la sociedad contra la ciencia”, se proclamó a favor de una educación para la libertad que haga a las personas contrainductivas y pluralistas.²² Se debe desarrollar en los estudiantes de ciencias un espíritu de contradicción, sin darle a priori un estatus especial y excepcional a la ciencia. La educación científica, por consiguiente, debería convertirse en el espacio de libertad para presentar múltiples visiones del mundo igualmente válidas y legítimas, pero acompañando la presentación de éstas con las razones que les dan sustento, puesto que en la medida en que se eduque a los alumnos para la libertad: “*serán científicos sin haber sido engañados por la ideología de la ciencia, serán científicos porque han hecho una elección libre*” (Feyerabend, 1975: 310).²³

Al tener la libertad de reflexionar sobre los argumentos de diferentes procedencias epistemológicas y de participar en evaluaciones de carácter interactivo ante situaciones problemáticas consideradas socialmente relevantes, los alumnos de ciencias mantendrán su mente abierta a nueva información. Esta apertura, en términos de Sen (2009: 73), “los hace capaces de ser razonables y críticos”, en otras palabras, de comportarse conforme al espíritu crítico y antidogmático de la ciencia.

Las libertades sustantivas con las que las personas ejercitan sus responsabilidades son, sin embargo, contingentes a las circunstancias sociales, personales y culturales. En el caso de México, los resultados del *Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas de México 2006* (CDI-PNUD, 2006) dejan en evidencia que amplios sectores de la población carecen de los medios para satisfacer sus necesidades elementales, al grado de impedirles perseguir cualquier otro valor, como podría ser su libertad misma.

De acuerdo con Villoro (2007), en una sociedad no excluyente el derecho a la libertad es una condición básica para la elección de cualquier valor; pero este derecho

22. Para Feyerabend, la “contrainducción” es un proceder legítimo y necesario en la ciencia que implica la introducción, elaboración y propagación de hipótesis que sean inconsistentes o con teorías o con hechos bien establecidos, como una medida de crítica o comparación externa para sacar a la luz evidencia relevante para la contrastación teórica. Este autor se manifestó en contra de que los estudiantes de ciencias aprendieran sólo un conjunto particular de puntos de vista, con exclusión de todos los demás, y propuso, en cambio, la defensa del principio de proliferación de teorías inconsistentes con el punto de vista comúnmente aceptado, “como un medio necesario para descubrir y quizás incluso cambiar las propiedades del mundo en que vivimos (...) a favor de una metodología pluralista (...) La lección para la epistemología es ésta: no trabajar con conceptos estables (...) no dejarse seducir pensando que por fin hemos encontrado la descripción correcta de los ‘hechos’” (Feyerabend, 1970: 22-36).

23. Cursivas añadidas por la autora de este artículo.

no podrá ejercerse sin la satisfacción previa de otras condiciones igualmente básicas como las de supervivencia (alimentación, vestido, habitación, seguridad de vida) y las de convivencia (pertenencia a una comunidad). Ser considerados iguales en el orden jurídico no garantiza que las comunidades excluidas, como las indígenas, posean las condiciones para ejercer su libertad y elegir un plan de vida y realizarlo. La libertad de elección no equivale, por lo tanto, a la libertad de realización, entendida esta última como la capacidad para realizar efectivamente lo que se decide.

A pesar de los avances legislativos logrados en México, así como en muchos otros países de Latinoamérica y el Caribe, en los que se reconoce el valor del multilingüismo y la diversidad cultural, aún está pendiente que la sociedad mexicana se reconozca a sí misma desde su propia pluralidad, la revalore y la conceptualice como fuente de desarrollo y libertad, superando los estereotipos ideológicos y los prejuicios que estigmatizan, discriminan o simplemente niegan las realidades indígenas.

No basta con reconocer constitucionalmente la existencia de la diversidad cultural en México, sino que es necesario, junto con ello, incorporar esa diversidad en las instituciones de gobierno, en las formas de organización y representación política y también, por supuesto, en las formas de educación y en el reconocimiento pleno de los múltiples modos legítimos de generar conocimientos. Uno de los mayores desafíos para los países multiculturales es la construcción de un nuevo orden jurídico y social, sustentado en la interculturalidad, que permita a los individuos o grupos culturalmente distintos construir y reconstruir su identidad a partir de los elementos de sentido a los que cada grupo da prioridad.

65

La educación científica intercultural promueve el florecimiento y la discusión en el aula de los conocimientos y prácticas tradicionales, al mismo tiempo que entreteje el proceder científico entre las diferentes comunidades culturales, sin que éstas tengan, por ello, que perder su identidad. La legitimidad, relevancia y pertinencia de la pluralidad de conocimientos se define en situaciones reales configuradas por intereses, necesidades, fines y valores situados que permiten el reconocimiento de los beneficios que mutuamente traen la práctica de la ciencia y la riqueza contenida en la tradición. La ciencia, entonces, dejará de verse como un agente intruso y desconfigurador de identidades, porque una identidad no se destruye con la transformación paulatina en las prácticas sociales, pero sí con la negación al derecho de todas las culturas de proyectar sus propios fines y valores.

Ningún ciudadano se puede quedar al margen de la ciencia, en una isla cultural, pero tampoco puede aceptar ciegamente la autoridad de la ciencia sin base en razones que adquieren sentido dentro de su contexto cultural específico. Se requiere de la libertad de elegir entre opciones posibles y de un diálogo intercultural sin subordinaciones, que produzca sinergias provechosas y que potencie la generación de nuevos conocimientos a partir de las relaciones interculturales.

El desarrollo pleno y respetuoso de las distintas culturas y sus saberes (sean tradicionales, científicos-tecnológicos, rurales, locales), y su difusión a través de la educación científica, son una plataforma para la reconstitución de los pueblos que en

México han luchado por su autonomía y autogestión. Lo anterior en vías del establecimiento de un país auténticamente democrático e intercultural, en donde se garantice el derecho y las condiciones necesarias para el desarrollo autónomo de las diversas culturas, sin importar sus modos de vida y las variadas formas de conocimiento que les dan sentido e identidad.

La propuesta de conformación de un estado plural, como la que hace Luis Villoro (1998), implica una descentralización no solamente educativa, sino también política, así como también la renovación y la reconstitución de las instituciones y culturas. Para Sen (2009), un estado plural y democrático debe juzgarse no sólo por las instituciones formalmente existentes, sino por el punto hasta el cual pueden ser realmente escuchadas voces diferentes de sectores distintos de un país.

Es por esto que no solamente con acciones dentro del ámbito político se puede acercar la sociedad al ideal democrático; se requieren también acciones en los planos pedagógico y epistemológico que fundamenten las transformaciones posibles de la educación de los pueblos, facilitando la conversión de medios y recursos cognitivos en libertades reales.

Bibliografía

66

AIKENHEAD, G. y HUNTLEY, B. (1999): "Teachers' Views on Aboriginal Students Learning Western and Aboriginal Science", *Canadian Journal of Native Education*, vol. 23, n° 2, pp. 159-175.

BELLO, J. (2007): *Educación y pueblos excluidos*, México, Senado de la República LX Legislatura/UNAM/Porrúa.

BURGUETE, A. y TORRES, J. (2007): "Remunicipalización en Santiago El Pinar: un empoderamiento acotado", en X. Leyva y A. Burguete (eds.): *La remunicipalización de Chiapas: lo político y la política en tiempos de contrainsurgencia*, México, Porrúa/Ciesas/Cámara de Diputados LX Legislatura, pp. 135-177.

CDI-PNUD (2006): *Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas de México 2006*, México, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

CDI-PNUD (2006a): *Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas de México 2006*, Base de datos. Disponible en: http://www.cdi.gob.mx/idh/base_idhpi.xls.

DÍAZ, M. A., FLORES, G. y MARTÍNEZ, F. (2007): *PISA 2006 en México*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

FEYERABEND, P. (1970): *Contra el método*, Barcelona, Ariel.

FEYERABEND, P. (1975): "Cómo defender a la sociedad contra la ciencia", en I. Hacking (comp.): *Revoluciones científicas*, México, FCE, pp. 294-314.

FLORES, P. y NEBEL, M. (2005): "Identity, education and capabilities", *V International Conference on the Capability Approach: Knowledge and public action: education, responsibility, collective agency, equity*, París, UNESCO.

HERNÁNDEZ, M. (2007): "Sobre los sentidos de 'multiculturalismo' e 'interculturalismo'", *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable Ra Ximhai*, vol. 3, n° 2, pp. 429-442.

IBARRA, A. y MORMANN, T. (2006): "Scientific Theories as Intervening Representations", *Theoria*, vol. 21, n°55, pp. 21-38.

ICSU-UNESCO (2002): *Science, traditional knowledge and sustainable development*, París, ICSU Series on Science for Sustainable Development.

JONNAERT, P. (2001): "Competencias y socioconstructivismo: nuevas referencias para los programas de estudios", *Segunda Conferencia Anual de Inspectores de la Enseñanza Media*, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.

JONNAERT, P., BARRETTE, J., MASCIOTRA, D. y MANE, Y. (2006): *Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*, Montreal, Observatorio de Reformas Educativas/ORE.

JONNAERT, P., MASCIOTRA, D., BARRETTE, J., MOREL, D. y MANE, Y. (2007): "From competence in the curriculum to competence in action", *Prospects*, vol. 37, n° 2, pp. 187-203.

LINARES, J. (2008): "La bioética desde una perspectiva filosófica", en J. González, (coord.): *Perspectivas de Bioética*, México, UNAM/CNDH/FCE, pp. 150-177.

NAVARRETE, F. (2008): *Los pueblos indígenas de México*, México, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

OCDE (2006): *PISA 2006: Marco de la evaluación, Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*, Madrid, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico/Santillana Educación S.L.

OCDE (2007a): *El programa PISA de la OCDE: Qué es y para qué sirve*, París.

OCDE (2007b): *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Volume 1 - Analysis*, París.

OKERE, T., NJOKU, C. y DEVISCH, R. (2005): "All knowledge is first of all local knowledge: an introduction", *Africa Development*, vol. 30, n° 3, pp. 1-19.

OLIVÉ, L. (2000): *El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y de la tecnología*, México, Paidós.

OLIVÉ, L. (2007): *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología*, México, FCE.

PERRENOUD, P. (2001): "La formación de los docentes en el siglo XXI", *Revista de Tecnología Educativa*, vol. 14, n° 3, pp. 503-523.

QUINTANILLA, M. A. (2005): *Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, México, FCE.

RAMÍREZ, E. (2006): *La educación indígena en México*, México, UNAM.

SEN, A. (1983): "Poor, relatively speaking", *Oxford Economic Papers*, vol. 35, n°2, pp. 153-169.

SEN, A. (1985): *Commodities and Capabilities*. Oxford, Oxford University Press.

SEN, A. (1990): "Justice: means versus freedoms", *Philosophy and Public Affairs*, vol. 19, n° 2, pp. 111-121.

SEN, A. (1993): "Positional Objectivity", *Philosophy and Public Affairs*, vol. 22, n° 2, pp. 126-145.

SEN, A. (1999): *Development as Freedom*, New York, Oxford University Press.

SEN, A. (2000): *Social exclusion: concept, applications, and scrutiny*, Manila, Social Development Papers No. 1 of Asian Development Bank.

SEN, A. (2009): *The Idea of Justice*, Cambridge, Harvard University Press.

SCHMELKES, S. (2004): "La Educación intercultural: un campo en proceso de consolidación", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 9, n° 20, pp. 9-13.

STAVENHAGEN, R. (2008): *Los pueblos indígenas y sus derechos*, México, UNESCO.

UNESCO (2008): *Educación y Diversidad Cultural: Lecciones desde la práctica innovadora en América Latina*, Santiago, Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

VILLEGAS, M., NEUGEBAUER, S. y VENEGAS, K. (2008): *Indigenous knowledge and education*, Cambridge, Harvard Educational Review.

VILLORO, L. (1982): *Creer, saber, conocer*, México, Siglo XXI.

VILLORO, L. (1998): *Estado plural, pluralidad de culturas*, México, Paidós/UNAM.

VILLORO, L. (2007): *Los retos de la sociedad por venir*, México, FCE.

WINCH, P. (1987): *Comprender una sociedad primitiva*, Barcelona, Paidós.

DOSSIER *CS*

PRESENTACIÓN

España y Argentina: cooperación en ciencia, tecnología e innovación

Los artículos que componen el presente dossier fueron producidos en el marco del proyecto “Estudio comparado sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación, las interacciones institucionales y las relaciones de cooperación entre Argentina y España”, impulsado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España en el marco del Programa Binacional de Cooperación Científica “Luis Santaló”.

Iniciado a comienzos de 2008 bajo la coordinación conjunta de Mario Albornoz (Centro Redes, Argentina) y Jesús Sebastián (Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología, dependiente del CSIC de España), el proyecto ha puesto en colaboración a un conjunto de investigadores y especialistas argentinos y españoles, agrupados en equipos de trabajo dedicados a temáticas que incluyen las políticas de ciencia y tecnología, la innovación, la educación superior, la movilidad de personal altamente calificado, los estudios bibliométricos y de patentes y la filosofía. La diversidad de procedencias disciplinarias de los participantes ha sido tanto un desafío para encontrar interpretaciones complementarias de los fenómenos estudiados, como una ventaja a la hora de dar cuenta de las múltiples aristas de los procesos de cooperación internacional entre dos países con una larga historia de interacciones.

El estudio de las temáticas mencionadas en los casos de Argentina y España halla como punto de referencia destacado de las últimas décadas la recuperación de la democracia en ambos países. La salida de la dictadura militar en Argentina y el fin del régimen franquista en España pueden ser entendidos como momentos re-fundacionales de las políticas de ciencia, tecnología y educación superior a ambos lados del océano. Cabe plantearse, con todo, si dicha semejanza basta como para intentar identificar trayectorias comunes. Lo cierto es que, luego de tres décadas de aquel tiempo, es posible intentar un balance de las políticas argentinas y españolas en la materia y poner en común las evidencias de ambas trayectorias, a fin de identificar similitudes y diferencias, en función de los contextos y de los modos específicos de articulación de sus actores. Ese ha sido el propósito que ha orientado la elaboración de las contribuciones reunidas en este número, y para ello se han enfocado diversos aspectos relevantes de la temática de la cooperación desde diferentes puntos de vista.

El dossier se abre con un artículo de Jesús Sebastián, Celia Díaz, Manuel Fernández Esquinas y Rosa Sancho, quienes trazan un panorama de los vínculos institucionales de cooperación académica y científica entre España y Argentina en los años recientes, tomando en consideración aspectos tales como los flujos de movilidad de recursos humanos, las actividades docentes y diversas variables de la cooperación científica. A continuación, el artículo de Mónica Edwards Schachter, Guillermo Anlló, Elena Castro Martínez e Ignacio Fernández de Lucio expone los resultados de una aproximación empírica al tema de las vinculaciones entre empresas argentinas y españolas en actividades de innovación y cooperación en I+D, a partir de la implementación de una encuesta realizada a firmas de ambos países. Por su parte, el trabajo de Oscar Vallejos se enfoca en la conformación y trayectoria del Centro de Transferencia de Resultados de Investigación (CETRI) de la Universidad Nacional del Litoral, Argentina, surgido a partir de la cooperación con el Centro de Transferencia de Tecnología (CTT) de la Universidad Politécnica de Valencia. El trabajo de Lucas Luchilo, en tanto, analiza el lugar que ha ocupado la movilidad hacia España en el proceso de internacionalización de los investigadores argentinos, para lo cual el autor releva resultados de diversos estudios y fuentes que permiten dar cuenta de los patrones de vinculación y la creciente importancia de la cooperación con España para los académicos argentinos en los últimos años. A continuación, Daniela De Filippo, Rodolfo Barrere e Isabel Gómez dan cuenta de los rasgos principales y el impacto de la producción científica realizada en colaboración entre España y Argentina, en base a un estudio de las publicaciones conjuntas de investigadores de ambos países, que permite observar, además, en qué medida dicha producción gana en visibilidad. Luis Plaza y Esther García-Carpintero, en tanto, enfocan la cooperación hispano-argentina desde el punto de vista de la tecnología, específicamente en lo que hace a las patentes obtenidas a partir de emprendimientos conjuntos de ambos países; para ello, los autores recurren a indicadores elaborados con información de las bases de datos de Estados Unidos y Europa. El dossier se cierra con una contribución de María Guillermina D'Onofrio, Rodolfo Barrere, Manuel Fernández Esquinas y Daniela De Filippo, quienes analizan las actividades de cooperación entre investigadores españoles y argentinos a partir de los resultados de una encuesta dirigida a autores de publicaciones conjuntas de España y Argentina registradas en el ISI Web of Science, lo cual hace posible apreciar las motivaciones, el origen, el desarrollo, las dificultades y los beneficios de los procesos de cooperación entre ambas comunidades científicas.

El conjunto de artículos aquí reunidos aspira a ser un aporte más a esa corriente de cooperación entre ambos países, mediante la reflexión acerca de las particularidades y alcances de esos vínculos. En este sentido, las actividades llevadas adelante como parte del proyecto que da origen a estos trabajos han sido también una suerte de ejercicio de autorreflexividad: los propios autores, investigadores y especialistas argentinos y españoles, son ellos mismos los sujetos que llevan adelante la cooperación y los protagonistas de unos vínculos que, en muchos casos, son preexistentes al proyecto que aquí los ha reunido. Con este dossier la *Revista CTS* se ofrece, como lo ha venido haciendo a lo largo de su historia, como un espacio en el que ese encuentro se renueva y se fortalece.

Radiografía de las interacciones institucionales de cooperación académica y científica entre Argentina y España

Jesús Sebastián, Celia Díaz , Manuel Fernández Esquinas  y
Rosa Sancho*

El presente artículo es un resultado del Proyecto COARES “Análisis comparado de las políticas científicas, las interacciones institucionales y las relaciones de cooperación entre Argentina y España” auspiciado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. El análisis de las relaciones entre los dos países comprende los primeros años del siglo veintiuno y ha permitido establecer tanto un mapa de las interacciones, como profundizar en las características de las mismas, especialmente en los ámbitos específicos de las instituciones de educación superior y de investigación, como son las actividades docentes, la movilidad y la cooperación científica.

75

Palabras clave: cooperación, universidades, centros de investigación

This paper is a result of the Project COARES “Comparative analysis of science policies, institutional interactions and relations of cooperation between Argentina and Spain,” sponsored by the National Council for Scientific and Technical Research (CONICET) of Argentina and the Higher Council Scientific Research (CSIC) of Spain. The analysis of relations between the two countries are ranges the early years of the twenty-first century and has allowed to draw a map of interactions, as well as to deepen on their characteristics, especially in the specific areas of higher education and research institutions, such as educational activities, mobility and scientific cooperation.

Key words: cooperation, universities, research centers

* Jesús Sebastián es miembro del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT-CSIC), España. Celia Díaz y Manuel Fernández Esquinas se desempeñan en el Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA-CSIC), Córdoba, España. Rosa Sancho es miembro del Servicio de Publicaciones del CSIC de España. Correo electrónico de contacto: jesus.sebastian@cchs.csic.es

1. Introducción

El creciente peso de la dimensión internacional en la educación superior y la investigación está dando un especial protagonismo a la cooperación internacional, como instrumento para la internacionalización y la mejora de la calidad de la docencia y la investigación a través de la complementación de las capacidades y la proyección internacional de las instituciones y sus potencialidades (Sebastián, 2004 y 2009).

Históricamente ha existido un intenso flujo de relaciones académicas y científicas entre Argentina y España, que se remontan de una manera sistematizada a principios del siglo veinte (Romero, 2010) y que han sido muy significativas en ámbitos científicos determinados, como la fisiología y la bioquímica (Santesmases, 2010). En los últimos años, las relaciones se han visto favorecidas por programas de fomento e la cooperación con América Latina de la Agencia Española de Cooperación Internacional, por programas de la Unión Europea, por iniciativas institucionales y por el tejido de contactos y relaciones personales que se ha ido construyendo a lo largo del tiempo, muchas de ellas como consecuencia de la etapa de formación doctoral en España de investigadores argentinos, de intercambios y pasantías de académicos y de participación en eventos científicos internacionales.

El análisis realizado muestra una alta intensidad de relaciones y colaboración, especialmente en el ámbito de la investigación científica, donde España se ha situado como el principal socio científico europeo de Argentina y el segundo a nivel mundial, después de Estados Unidos, medido por el peso de las copublicaciones en la producción científica de Argentina (Gómez, 2009).

En la primera parte del artículo se resumen los resultados del análisis de las relaciones y vinculaciones en el ámbito de la cooperación académica y científica entre Argentina y España. Se analizan los marcos para la cooperación y la participación conjunta de los dos países en programas de fomento de la cooperación internacional, tanto españoles como europeos. El análisis de las relaciones y vinculaciones institucionales se ha realizado mediante la explotación de bases de datos con información sobre actividades conjuntas de instituciones argentinas y españolas en programas específicos. En concreto se han analizado el Programa de Becas para estudios en España del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación y la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID), el Programa de Becas de la Fundación Carolina y el Programa de Becas ALBAN de la Unión Europea, el Programa de Cooperación Interuniversitaria y Científica (PCI) de la AECID, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y el Programa ALFA de la Unión Europea. La segunda parte del artículo muestra algunos resultados de la encuesta realizada con instituciones españolas sobre sus opiniones y percepciones de la cooperación con Argentina.

2. Relaciones intergubernamentales

Existe una larga trayectoria de relaciones intergubernamentales entre Argentina y España plasmada en sucesivos tratados y convenios.

En 1972 se firmó en Buenos Aires un Convenio General sobre Cooperación Científica y Tecnológica que contiene las líneas básicas por las que se ha regido la cooperación entre ambos países a lo largo de los años. Para fomentar la aplicación del convenio se constituyó una Comisión Mixta Hispano-Argentina de cooperación científica y tecnológica. Recuperada la democracia en ambos países, fue firmado en Madrid en 1988 el Tratado General de Cooperación y Amistad de España y Argentina que al año siguiente dio lugar al Protocolo de Cooperación Científica y Tecnológica para el fomento de las relaciones en este ámbito, en 1991 al Acuerdo en materia de Cooperación Antártica y en 1995 a un nuevo Acuerdo Especial Complementario para la financiación de programas y proyectos de cooperación científica. Por parte de España estos Acuerdo y Convenios son gestionados por el Ministerio de Asuntos Exteriores en colaboración, a partir de 1989, de la Agencia Española de Cooperación Internacional. En 2005 se firmó la Declaración de Buenos Aires, que establece la Asociación Estratégica entre Argentina y España

3. Relaciones interministeriales

En 2003 se firma el Memorando Interinstitucional de Cooperación Científica y Tecnológica entre el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, con el objetivo de ampliar y fortalecer las relaciones entre las comunidades científicas de ambos países, facilitando el intercambio entre grupos de investigación argentinos y españoles a través de proyectos conjuntos de investigación. Posteriormente, en 2004, se firma una Carta de Intención entre el Ministerio de Ciencia y Tecnología, de la República Argentina y el Ministerio de Ciencia y Tecnología, de España. En ella se acuerda promover el desarrollo de un Centro de Investigación Binacional en el área de la Genómica Vegetal, partiendo de instituciones de investigación argentinas existentes. En dicho centro se pretende la colaboración conjunta de instituciones y empresas españolas y argentinas, así como investigadores de otros países, especialmente latinoamericanos. Se elabora un documento sobre las características y funcionamiento del Centro y se deja pendiente el decidir la ubicación del mismo (posiblemente en la ciudad de Rosario), a la espera de las propuestas de Argentina. En 2006 se firma el acuerdo entre el Ministerio de Educación y Ciencia de España y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT) de Argentina sobre la construcción del Centro de Investigación Binacional en el área de Genómica Vegetal y, como consecuencia de dicho acuerdo, surge el proyecto INDEAR. El Instituto de Agrobiología de Rosario se propone realizar proyectos de I+D en el sector agropecuario, con énfasis en la aplicación de técnicas de biología molecular, genómica y proteómica, entre el sector público y el privado.

También en 2006 se firma el Programa de Cooperación en el área de Física Nuclear y de Partículas, de Física Teórica y de Astrofísica, para realizar proyectos conjuntos de investigación entre grupos de Argentina y España, en el marco del Programa de cooperación que desarrollan la Secretaría de Ciencia y Técnica argentina y el Ministerio español de Educación y Ciencia.

Dentro de marcos multilaterales, Argentina y España se relacionan a través del

Convenio de Cooperación de la Conferencia Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno y del Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica entre la Comunidad Europea y la República Argentina suscrito en 1999 para facilitar la participación de este país en el VI Programa Marco de I+D.

4. Relaciones en el marco de la cooperación oficial entre Argentina y España

La programación de la cooperación oficial entre Argentina y España se acuerda en el seno de las Comisiones Mixtas. La VI Comisión Mixta se celebró en 2003 y las actividades de cooperación se desarrollaron hasta 2007, período en el que España movilizó 17,5 millones de euros. En este período la cooperación se concentró en los sectores de la gobernabilidad democrática, la cobertura de necesidades sociales, la promoción del tejido económico y empresarial, la promoción y defensa del medio ambiente, de género y desarrollo y de cultura y desarrollo. Durante este período la AECID financió proyectos a organizaciones no gubernamentales argentinas y españolas y actividades en el marco de la convocatoria abierta y permanente por importe de ocho millones de euros, así como asistencias técnicas de expertos españoles en diversas temáticas por un importe de 600.000 euros.

En 2008 se celebró la VIII reunión de la Comisión Mixta y se aprobó el programa bilateral de cooperación 2008-2012. El objetivo de este programa es promover proyectos e iniciativas orientadas al desarrollo humano sustentable, a la inclusión social, el respeto a los derechos humanos, la equidad de género, el fortalecimiento institucional, la participación ciudadana, el diálogo intercultural y el desarrollo productivo. Se acordó que la cooperación bilateral se focalice prioritariamente en las provincias del norte de Argentina, zona noreste y noroeste, así como en el conurbano bonaerense y en la región del centro del país. Las acciones estarán orientadas por las prioridades de lucha contra la pobreza, defensa de los derechos humanos, equidad de género, sostenibilidad medioambiental y respeto a la diversidad cultural.

En el ámbito de la formación y el fomento de la cooperación académica y científica, el gobierno español financia, a través de la AECID, un programa general de becas para estudios en España y un programa de cooperación interuniversitaria y científica (PCI).

5. Interacciones institucionales

El análisis de las relaciones institucionales entre Argentina y España tiene dos condicionantes. Por el lado de los actores, el análisis en este apartado se ha centrado en las universidades y organismos de investigación y por el lado del ámbito de las relaciones, en las que tienen un componente académico, científico o tecnológico.

El estudio de las relaciones plantea también un problema práctico, que es la delimitación difusa que existe entre las que se basan en compromisos asumidos formalmente entre las instituciones y las que se establecen entre los miembros de las instituciones, que frecuentemente se originan y desarrollan a nivel personal, sin una

participación explícita de sus instituciones, pero que obviamente contribuyen al fortalecimiento de las vinculaciones institucionales binacionales.

Entre las relaciones interinstitucionales formales se pueden considerar las que se originan a nivel de las autoridades de las instituciones y se sustentan en acuerdos o convenios explícitos, mientras que las vinculaciones institucionales se originan por iniciativa de los miembros de las instituciones y se canalizan a través de programas formales de fomento de la cooperación. Las relaciones informales se consideran las que responden a iniciativas personales y frecuentemente, se financian con fondos propios de los participantes obtenidos a través de fuentes no relacionadas con la cooperación internacional. No se enmarcan en ningún marco formal, si bien los participantes dan el correspondiente crédito a las instituciones a las que pertenecen.

La Tabla 1 muestra un esquema de los niveles de relaciones interinstitucionales y los indicadores que se han considerado para identificar la intensidad y especificidad institucional de estas relaciones.

Tabla 1. Tipología de interacciones institucionales

Nivel de interacción	Tipo de interacción	Indicadores
Relaciones institucionales	Formales	Acuerdos, convenios, redes institucionales
Vinculaciones institucionales	Formales	Becas, proyectos PCI, redes ALFA, redes CYTED, redes PIMA, proyectos UE, copublicaciones
	Informales	Resultado encuestas

79

6. Relaciones institucionales formales

Las relaciones institucionales formales entre Argentina y España se enmarcan en las establecidas entre Organismos de investigación y Universidades de ambos países.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina mantienen desde 1985 un convenio de cooperación que ha facilitado acciones de movilidad, antecedente del acuerdo marco suscrito en 2003 y que dio lugar al establecimiento del programa conjunto “Luis Santaló” para el fomento de proyectos de investigación conjuntos en seis áreas prioritarias.

El Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España mantiene desde 1991 un acuerdo de cooperación con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, suscribiéndose en 2006 un programa de actividades con ocho temas para realizar intercambios y proyectos. Además el INIA y el INTA forman parte del Sistema de cooperación de los INIA de Iberoamérica constituido en 2003.

El Instituto Geológico y Minero (IGME) de España participa junto al Servicio Geológico Minero (SEGEMAR) de Argentina y otros países en la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI). El IGME mantiene también desde 1994 un convenio de cooperación con el Instituto Antártico Argentino.

Las universidades argentinas y españolas han establecido numerosas relaciones formales que se reflejan en una gran cantidad de acuerdos y convenios. Las informaciones recogidas en las encuestas realizadas a las universidades españolas y la información disponible en las páginas web de las mismas, permiten estimar en alrededor de 600 el número de convenios suscritos entre universidades argentinas y españolas. Sin embargo, la mayoría de ellos son acuerdos marco genéricos sin asignaciones presupuestarias y sin actividades. El número de Convenios que respaldan actividades de colaboración se estima que está entre el 5% y el 10% del total de los firmados. La mayoría de los convenios activos se centran en movilidad de estudiantes y en actividades docentes.

Entre las 36 instituciones españolas en las que se han identificado sus convenios con instituciones argentinas, las universidades de Sevilla (40 convenios), Santiago (37), Castilla La Mancha (25), Alcalá (22) y Vigo (21) son las que mayor número de convenios tienen suscritos. Las contrapartes mayoritarias en Argentina en convenios con instituciones españolas son las Universidades Nacionales de La Plata (15 convenios), de Córdoba (14), del Litoral (11), de Mar del Plata (11), de Rosario (10), la Universidad de Buenos Aires (10) y la Pontificia Universidad Católica de Argentina (10).

7. Vinculaciones institucionales

7.1. Marcos formales de fomento de vinculaciones de cooperación

El análisis de las vinculaciones institucionales se ha realizado estudiando las actividades conjuntas dentro de diferentes programas de fomento de la cooperación académica y científica. Los programas que se han analizado cubren las ayudas y becas para la formación de graduados argentinos en instituciones españolas, la financiación de actividades de intercambios, movilidad y docentes y la financiación de actividades de cooperación científica.

Los programas de fomento de la formación en España analizados incluyen el de becas MAEC-AECID en el período 2004-2009, el de la Fundación Carolina, también entre 2004 y 2009 y el Programa ALBAN de la Unión Europea durante todo el período de existencia (2003-2009). Las becas concedidas a ciudadanos argentinos para estudios de postgrado en España o estancias en universidades españolas en los períodos analizados fueron 991.

El programa iberoamericano de cooperación interuniversitaria y científica de la AECID aprobó 731 propuestas de cooperación entre instituciones argentina y españolas entre 2004 y 2009. Las propuestas incluyen proyectos de investigación, colaboraciones docentes, acciones preparatorias de nuevos proyectos y proyectos integrados.

El Programa Iberoamericano de Cooperación Científica para el Desarrollo (CYTED), creado en 1984 en un marco multilateral, ha financiado 226 propuestas con participación de instituciones españolas y argentinas, junto a las de otros países, entre 2004 y 2009. Las propuestas incluyen redes temáticas y redes de investigación.

El Programa ALFA de la Unión Europea que financia la constitución de redes universitarias entre países de América Latina y España ha aprobado 170 redes con participación de instituciones españolas y argentinas entre 2001 y 2009.

El estudio bibliométrico realizado en el marco del proyecto se describe en otro artículo de esta revista, habiéndose identificado 3.230 copublicaciones científicas con autores argentinos y españoles entre 2000 y 2007. Las copublicaciones se consideran un indicador de resultados de cooperación científica y el fruto de proyectos o actividades conjuntas de investigación.

La metodología utilizada en el estudio de las interacciones institucionales es novedosa y se basa en el análisis de las participaciones conjuntas entre instituciones argentinas y españolas en diferentes marcos e instrumentos de fomento de la cooperación. Obviamente, los instrumentos fomentan diferentes modalidades de cooperación: becas para la formación postgraduada, colaboración docente, movilidad, redes académicas y de investigación, entre otras. Cada modalidad tiene sus características en cuanto a los actores participantes, valor añadido y efecto multiplicador. Sin embargo, a efectos de medir la intensidad de las vinculaciones se han considerado que tienen la misma dimensión y se han contabilizado como “unidades”.

81

El conjunto de las vinculaciones entre Argentina y España en los diferentes marcos formales de fomento y en las actividades que se expresan en las copublicaciones es de 5.348 “unidades” de cooperación.

7.2. Diversificación, intensidad y concentración de las vinculaciones.

El universo de instituciones argentinas y españolas que han mantenido colaboraciones en los ámbitos académicos y de investigación en el período analizado es muy amplio. 308 instituciones argentinas y 279 españolas han mantenido algún tipo de vínculo. A su vez, la variedad en la tipología de instituciones es también bastante amplia, incluyendo entidades privadas y empresas, especialmente en cooperación científica. La Tabla 2 muestra la diversificación de instituciones y el número de instituciones diferentes en cada tipo que han mantenido relaciones y vinculaciones. Algunas son esporádicas y otras más estables. El número entre paréntesis indica las instituciones que han mantenido relaciones estables.

Tabla 2. Tipología y número de instituciones con vinculaciones de cooperación

Tipo de institución	Argentina	España
Asociación	11 (1)	4 (0)
Centro / Instituto de Investigación	56 (12)	37 (4)
Centro Investigación en Salud	32 (0)	17 (0)
Empresa	28 (0)	42 (0)
Fundación	27 (5)	8 (1)
Gobierno	10 (0)	4 (0)
Hospital	49 (9)	93 (18)
Museo	2 (1)	0
Organismo Público de Investigación	15 (4)	11 (11)
Universidad	78 (44)	63 (48)
Total	308 (76)	279 (82)

La tablas 3 y 4 muestran las diez instituciones españolas y argentinas con mayor número de vinculaciones en cada modalidad de cooperación.

82

Tabla 3. Vinculaciones de Instituciones españolas con argentinas

Institución	Becas recibidas	Propuestas PCI	Redes CYTED	Redes ALFA	Copublicaciones
CSIC	57	32	32	3	1029
U. Complutense de Madrid	90	48	4	8	254
U. Barcelona	38	34	6	11	258
U. País Vasco	7	8	4	2	220
U. Valencia	5	21	3	3	192
U. Politécnica de Cataluña	26	30	9	7	133
U. Santiago de Compostela	12	22	2	4	141
U. Alicante	5	8	2	3	131
U. Granada	12	41	4	10	82
U. Zaragoza	10	20	1	10	105

Becarios argentinos con becas AECID, Fundación Carolina o ALBAN

Tabla 4. Vinculaciones de Instituciones argentinas con españolas

Institución	Becas ALBAN	Propuestas CTI	Redes CYTED	Redes ALFA	Copubli- caciones
U. de Buenos Aires	38	105	54	40	1189
U. N. de La Plata	6	57	35	33	695
CNEA	4	23	5	6	451
U. N. de Córdoba	4	80	19	8	318
U. N. del Litoral	4	34	18	11	234
U. N. de Mar del Plata	2	39	16	22	214
U. N. de Rosario	8	31	12	8	231
U. N. de Tucumán	6	51	7	2	165
U. N. de San Luis	8	27	0	5	160
U. N. del Sur	1	11	10	7	163

Solamente becas ALBAN porque son las únicas que informan de la universidad emisora

Las Tablas 5 y 6 muestran la intensidad de las vinculaciones con Argentina de las universidades españolas y con España de las universidades argentinas. La intensidad se ha medido por el número de unidades de cooperación. El orden de las universidades en cada una de las cinco casillas de intensidad de las universidades es descendiente en el número de unidades de cooperación y se señala este número en la primera y última de cada casilla.

83

Tabla 5. Intensidad de las vinculaciones con España de universidades argentinas

Intensidad	Universidades argentinas
Muy ALTA > 300 Unidades	UBA (1426) - UN La Plata - UN Córdoba - UN Litoral (301)
ALTA 100-300 Unidades	UN Mar del Plata (293) - UN del Rosario - UN de Tucumán - UN de San Luis - UN del Sur - UN de Cuyo - UN de Río Cuarto - UN del Centro de la Provincia de BA
MEDIA 60 - 100 Unidades	UN del Comahue (88) - UN de San Juan - UN de Quilmes (62)
BAJA 30 - 60 Unidades	UN del Nordeste (58) - UN Gral. San Martín - UN Luján - UN Salta - UN Patagonia Austral - U. Tecnológica Nacional - UN Patagonia San Juan Bosco (33)
MUY BAJA < 30 Unidades	UN Gral. Sarmiento - UN Misiones - UN Santiago del Estero - UN Jujuy - UN Entre Ríos - UN La Pampa - U. Cat. Córdoba - U San Andrés - U Salvador - U Belgrano - U Favaloro - U Mendoza - U Cat. Salta - UN Tres de Febrero - U Austral - Pont. U Cat. Argentina - UN La Rioja - UN Lanús - UN Lomas de Zamora - Inst. Tec. BA - U Torcuato di Tella - U. Ciencias Empres. Y Sociales - UN Catamarca - U Morón - U Cat. Cuyo - U Congreso - U Maimónides - U Noroeste Prov. BA - U Cat. Santiago del Estero - U Cat. Santa Fe - U Centro Educativo Latinoamericano - UN Formosa - UN La Matanza - UN Villa María - U Atlántica Argentina - U Cat. Plata - U Palermo - U Notarial Argentina - U Kennedy - U. Cuenca del Plata - U Empresarial siglo XXI - UN Río Negro - U Norte Sto. Tomás de Aquino - U Cat. BA

Tabla 6. Intensidad de las vinculaciones con Argentina de universidades españolas

Intensidad	Universidades españolas
Muy ALTA	UCM (404) / U Barcelona / U Autónoma de Madrid / U Autónoma de
> 200 Unidades	Barcelona / U. País Vasco / U Valencia / U Politécnica Cataluña (205)
ALTA	U Santiago (181) / U Alicante / U Granada / U Zaragoza / U Islas
100-200 Unidades	Baleares / U Politécnica de Madrid / U Valladolid / U Politécnica Valencia / U Sevilla (107)
MEDIA	U Salamanca (99) / U La Laguna / U Jaén / U Cantabria / U Murcia /
70 - 100 Unidades	U Castilla La Mancha (72)
BAJA	U Málaga (70) / U Córdoba / U Alcalá / U Cádiz / U Extremadura /
40 - 70 Unidades	U Navarra / U Carlos III / U Oviedo / U Vigo / U Pompeu Fabra / U Lleida (46)
MUY BAJA	U La Coruña / U Rovira i Virgili / UNED / U Miguel Hernández /
< 40 Unidades	U Girona / U Rey Juan Carlos / U Almería / U Pública de Navarra / U León / U Pablo de Olavide / U Las Palmas GC / San Pablo CEU / U Jaime I / U Burgos / U Ramón Llull / U Huelva / U Francisco de Vitoria / P Politécnica Cartagena / U Deusto / U La Rioja / U A Nebrija / U Oberta de Catalunya / U Vic / U Europea de Madrid / U Internacional Andalucía / U Pontificia de Salamanca / U Católica de Ávila / U Católica de Valencia / U Mondragón

84

Las Tablas 7 y 8 muestran las principales asociaciones de instituciones argentinas con españolas y de españolas con argentinas. Las instituciones que se muestran en las tablas son las que suponen, al menos, el 50% de las vinculaciones binacionales. Estas tablas proporcionan información sobre el grado de concentración de las vinculaciones entre instituciones

Tabla 7. Principales socios en las vinculaciones España - Argentina

Institución española	Instituciones argentinas socias (50% unidades de vinculación de la institución española)
CSIC	UBA (241) - U.N. de La Plata (193) - CNEA (158)
U. Complutense de Madrid	UBA (125) - U.N. de La Plata (46) - U.N. de Córdoba (40)
U. de Barcelona	UBA (105) - U.N. de La Plata (53) - U.N. de Córdoba (18)
U. del País Vasco	UBA (105) - CNEA (33)
U de Valencia	U.N. de La Plata (53) - UBA (28) - U.N. de San Luís (26)
U. Politécnica de Cataluña	CNEA (35) - U.N. del Litoral (31) - U.N. de La Plata (26)
U. Santiago de Compostela	CNEA (35) - U.N. de La Plata (24) - UBA (18) - U.N. del Rosario (15)
U. de Alicante	UBA (41) - U.N. del Litoral (29) - U.N. del Sur (16)
U. de Granada	UBA (34) - U.N. de Córdoba (21) - U.N. del Rosario (9) - U.N. de Tucumán (9)
U. de Zaragoza	CNEA (23) - INTA (17) - U.N. del Litoral (13) - UBA (13) . U.N. de Comahue (11)

La cifra entre paréntesis muestra las unidades de vinculación con la institución española

Tabla 8. Principales socios en las vinculaciones Argentina - España

Institución argentina	Instituciones españolas socias (50% unidades de vinculación con la institución argentina)
U. de Buenos Aires	CSIC (241) - UCM (125) - UB (105) - UAM (103) - U. País Vasco (101) - UAB (100)
U.N. de La Plata	CSIC (195) - U. Islas Baleares (60) - UB (53) - U. Valencia (53) - UCM (46)
CNEA	CSIC (157) - UPC (35) - U. Santiago (35) - U. País Vasco (32)
U.N. de Córdoba	CSIC (72) - UCM (40) - U. Granada (20) - UB (18) - UPM (18) - UAM (16) - U. Santiago (14)
U.N. del Litoral	CSIC (38) - UAM (34) - UPC (31) - U. Alicante (20) - U. Zaragoza (13)
U.N. Mar del Plata	CSIC (73) - U. País Vasco (25) - U. Valladolid (20) - U. Islas Baleares (16)
U.N. de Rosario	CSIC (34) - U. Extremadura (31) - UAM (28) - U. Valladolid (16) - UB (15) - U. Santiago (15)
U.N. de Tucumán	CSIC (38) - U. Jaén (31) - UPC (16) - U. Valencia (13) - UCM (10)
U.N. de San Luís	CSIC (35) - U. Valencia (26) - UAB (19) - U. La Laguna (19) - U. Valladolid (14)
U.N. del Sur	CSIC (16) - U. Alicante (16) - UCM (16) - U. País Vasco (16) - U. Santiago (14) - U. Cantabria (10) - U. Lleida (10) - U. Valencia (10)
INTA	CSIC (30) - INIA (27) - U. Castilla La Mancha (15) - U. Zaragoza (10)

La cifra entre paréntesis muestra las unidades de vinculación con la institución argentina

8. Características de las vinculaciones institucionales entre Argentina y España.

Las vinculaciones institucionales entre Argentina y España muestran una gran diversidad en la naturaleza y el número de las instituciones que colaboran, si bien la mayoría de ellas son esporádicas a lo largo de los años analizados. El 24% y el 29% de las instituciones argentinas y españolas, respectivamente, han mantenido relaciones más estables, es decir han tenido más de 30 unidades de vinculación. Destacan las universidades y los hospitales y además, en el caso de España, los organismos públicos de investigación. 44 universidades y 9 hospitales argentinos y 48 universidades y 18 hospitales españoles han mantenido vinculaciones estables. Las vinculaciones de los hospitales se realizan fundamentalmente en el ámbito de la cooperación científica.

Se ha establecido un ranking de instituciones sobre la base de su participación conjunta en diferentes programas de fomento de la cooperación, así como de investigaciones conjuntas medidas a través de las copublicaciones. El CSIC, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Barcelona, la Universidad del País Vasco y la Universidad de Valencia son las cinco instituciones españolas con mayor número de vinculaciones. La Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de La Plata, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Nacional del Litoral son las argentinas con mayor número de vinculaciones. La intensidad de las vinculaciones ha permitido establecer una clasificación de todas las universidades argentinas y

españolas que han establecido vinculaciones y establecer un mapa de las colaboraciones universitarias.

El análisis de las vinculaciones conjuntas muestra el grado de concentración de las cooperaciones. El número de instituciones socias que participan en el 50% del total de vinculaciones de una institución dada es un índice de concentración de la cooperación. En el caso de España, el 50% de las vinculaciones del CSIC son con tres instituciones argentinas, mostrando un alto grado de concentración. La Universidad del País Vasco muestra una mayor concentración, puesto que el 50% de las vinculaciones se realizan solamente con dos instituciones argentinas, la UBA y la CNEA. Dado que el componente de las copublicaciones tiene el mayor peso en la medida de las vinculaciones, la concentración se puede explicar por la especialización temática de los ámbitos de cooperación científica entre la universidad española y las dos instituciones argentinas.

La concentración de las vinculaciones de las instituciones argentinas es bastante menor. Mientras que el índice de concentración (número de instituciones que concentran el 50% de las vinculaciones) entre las instituciones españolas es de 3,3 entre las instituciones argentinas es de 5,4. La UBA que tiene el mayor número de vinculaciones, tiene un índice de concentración de 6, es decir una mayor dispersión de su cooperación.

86

En relación a las modalidades de cooperación, la cooperación científica es la preponderante, tanto por las actividades dentro del PCI, el 75% de las propuestas aprobadas son proyectos de investigación, como las actividades dentro del Programa CYTED y el alto número de copublicaciones en revistas indexadas.

La formación en España tiene también un peso importante. Según datos de la OCDE, 3.636 argentinos estaban matriculados en universidades españolas en el curso 2007 - 2008, la mayoría en programas de postgrado. Esta cantidad se ha triplicado entre 2001 y 2007 y representa el 38% de los estudiantes argentinos en el exterior y el 13% de los estudiantes latinoamericanos en España.

No hay datos fiables sobre la movilidad temporal de estudiantes. Esta modalidad de cooperación se suele realizar en el marco de convenios interuniversitarios y no representa una cifra importante.

Las colaboraciones docentes formales se realizan en proyectos del PCI, siendo 12% de los proyectos totales y a través de convenios interuniversitarios y relaciones informales entre docentes y departamentos universitarios. Existe un escaso número de postgrados conjuntos y una ausencia de dobles titulaciones. Los datos existentes son muy incompletos y no permiten una valoración el peso de esta modalidad de cooperación.

La movilidad de profesores e investigadores se estima que es muy alta. Prácticamente todas las modalidades de cooperación incluyen actividades de movilidad. En este sentido, la movilidad no puede considerarse como una modalidad específica de cooperación, sino como un componente intrínseco de todas ellas.

En conclusión, la cooperación científica y la movilidad de investigadores y profesores son las principales actividades de cooperación entre Argentina y España, seguida de la formación postgraduada en España y la colaboración docente, estando en último lugar la movilidad temporal de estudiantes.

Las características de la cooperación académica y científica entre Argentina y España la sitúan en el ámbito de la cooperación “sensu stricto” y no corresponde al esquema de la cooperación al desarrollo. Esta característica puede condicionar en el futuro la naturaleza de los programas de fomento de la cooperación y de las instituciones gubernamentales implicadas en este fomento.

9. Motivaciones y valoración de la cooperación con Argentina de las instituciones españolas

El análisis de las opiniones y percepciones de la cooperación con Argentina se ha realizado mediante una encuesta entre las universidades y organismos públicos de investigación españoles. La encuesta se planteó a nivel institucional y fue canalizada a los vicerrectorados encargados de las relaciones internacionales. 52 instituciones respondieron a la encuesta, que representa el 55% de las enviadas. Entre las instituciones que colaboraron con el estudio se encuentran las principales universidades y organismos públicos de investigación.¹ Las encuestas fueron cumplimentadas en algunos casos por los vicerrectores y en otros, por técnicos de la Oficinas de relaciones internacionales o de las Oficinas de la cooperación al desarrollo. Esta heterogeneidad explica los diferentes enfoques y calidad de la información y de las opiniones. Además plantea un problema de minusvaloración de la cooperación científica, al estar en la mayoría de las universidades los asuntos relativos a la investigación y la política científica en otro vicerrectorado. En este artículo se resumen algunas de las cuestiones más generales que se plantearon en la encuesta.

87

La Tabla 9 muestra la importancia atribuida a Argentina en las actividades de cooperación internacional de las universidades españolas.

1. Las universidades españolas que han colaborado con el estudio han sido: CEU - Cardenal Herrera, U. Alcalá, U. Alicante, U. Alfonso X el Sabio, U. Antonio Nebrija, U. Autónoma de Barcelona, U. Barcelona, U. Burgos, U. Cantabria, U. Carlos III de Madrid, U. Complutense de Madrid, U. Córdoba, U. Deusto, U. Extremadura, U. Francisco de Vitoria, U. Internacional de Cataluña, U. Jaén, U. Girona, U. Islas Baleares, U. La Rioja, U. Las Palmas Gran Canaria, U. León, U. Lleida, U. Málaga, U. Mondragón, UNED, U. Navarra, U. Oberta de Catalunya, U. Oviedo, U. País Vasco, U. Politécnica de Cataluña, U. Politécnica de Madrid, U. Politécnica de Valencia, U. Pontificia de Comillas, U. Pontificia de Salamanca, U. Pompeu Fabra, U. Pública de Navarra, U. Rey Juan Carlos, U. Rovira y Virgili, U. Salamanca, U. Valencia, U. Valladolid, U. Vic, U. Vigo, U. Zaragoza, Centro de Investigaciones Energéticas y Medio Ambientales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Astrofísica de Canarias, Instituto Español de Oceanografía, Instituto Geológico y Minero de España, Instituto de Investigaciones Agrarias y Alimentarias, Instituto de Salud Carlos III.

Tabla 9. Importancia de la cooperación con Argentina

Muy importante	20,8%
Bastante importante	33,3%
Algo importante	31,3%
Poco o nada importante	14,6%

Para más del 50% de las instituciones que respondieron a la encuesta, la cooperación con Argentina es bastante o muy importante. Sin embargo, Argentina ocupa un lugar intermedio entre las prioridades estratégicas de la cooperación con los países de América Latina. La Tabla 10 muestra los datos obtenidos. Cabe señalar que a la pregunta sobre el futuro de la cooperación con Argentina, la mayoría de las respuestas considera que existe interés en mantener, al menos, el nivel actual.

Tabla 10. Papel de Argentina en la estrategia de cooperación con América Latina

Argentina es el principal país	10,6%
Argentina se sitúa en una posición intermedia	65,9%
Argentina está entre los países de menor peso	23,4%

88

México es el país de América Latina prioritario para la cooperación, seguido de Brasil, Chile y Argentina. A nivel mundial, Francia, Estados Unidos y Alemania ocupan los primeros lugares.

Las instituciones españolas fundamentan la cooperación con Argentina en el buen nivel académico y de investigación y en cuanto a las oportunidades que ofrece la cooperación con Argentina, se destaca la investigación conjunta y el desarrollo de dobles titulaciones y postgrados conjuntos, junto a la captación de estudiantes argentinos. Con objeto de incrementar la cooperación, las universidades españolas señalan la necesidad de poner en marcha programas y convocatorias específicas para la cooperación con Argentina, así como el aumento de la financiación para este objetivo.

En resumen, las relaciones y vinculaciones académicas y científicas entre Argentina y España están bien consolidadas como consecuencia de la creación a lo largo del tiempo de numerosos lazos personales e institucionales que garantizan, a su vez, el futuro desarrollo de una cooperación de beneficio mutuo.

Bibliografía

GÓMEZ, Isabel, BORDONS, María, MORILLO, Fernanda, DE FILIPPO, Daniela y APARICIO, Javier (2009): "Science & Technology Indicators", *Proyecto EULARINET*, Madrid

ROMERO DE PABLOS, Ana (2010): "Relaciones científicas entre España y Argentina, dos casos históricos: la Institución Cultural Española de Buenos Aires y los comienzos de la energía nuclear", en M. Albornoz y J. Sebastián (eds.) (en prensa): *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias en Argentina y España*, Madrid, CSIC.

SANTESMASES, María Jesús (2010): "Circulación postcolonial de autoridad entre Argentina y España: viajes y tránsitos de la fisiología y la bioquímica, 1936-1981", en M. Albornoz y J. Sebastián (eds.) (en prensa): *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias en Argentina y España*, Madrid, CSIC.

SEBASTIÁN, Jesús (2004): *Cooperación e internacionalización de las universidades*, Editorial Biblos/SECIB, Buenos Aires.

SEBASTIÁN, Jesús (2009): "El papel de la cooperación en la internacionalización de la I+D", *Revista electrónica Ide@s CONCYTEG*, N° 5, pp. 1121-1137, disponible en <http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto>

Webs consultadas

Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo. <http://www.aecid.es>

Fundación Carolina. <http://fundacioncarolina.es>

Programa Alban. www.programalban.org

Programa ALFA. <http://ec.europa.eu/europeaid/alfa>

Programa CYTED. www.cytcd.org

Programa Erasmus Mundus.
http://eacea.ec.europa.eu/erasmus_mundus/index_en.htm

Programa Marco de I+D de la Unión Europea. <http://cordis.europa.eu>

Cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas: una aproximación empírica

Mónica Edwards Schachter , Guillermo Anlló,
Elena Castro-Martínez  e Ignacio Fernández-de-Lucio  *

La cooperación inter-empresas está experimentando una fuerte expansión a nivel internacional. El presente trabajo pretende profundizar en este fenómeno, considerando las relaciones de cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas. A partir de la revisión de la bibliografía, se implementó una encuesta a una muestra de 540 empresas susceptibles de haber participado en proyectos de cooperación, obteniendo 104 respuestas. Se analizaron diversos aspectos relativos al proceso y los resultados de la cooperación (perfil de las empresas, motivos, tipos de socios, liderazgo, tipos de acuerdo, frecuencia, actividades llevadas a cabo y obstáculos a la cooperación). Los resultados obtenidos muestran que la cooperación no es fácil, aunque contrariamente a lo que sostiene gran parte de la literatura, puede ser llevada a cabo por PYMEs de sectores de alta o media intensidad tecnológica cuyos motivos son principalmente la oportunidad de acceso a nuevos mercados y la mejora de la comercialización, más que la realización de actividades de innovación. Esto tiene importantes implicaciones para las políticas de apoyo a la I+D y la innovación, que habrían de tener en cuenta las diferencias que afectan a la cooperación en ambos países de acuerdo al tamaño de las empresas, el sector específico de actividad y las condiciones de financiación.

91

Palabras clave: cooperación internacional, empresas, I+D, innovación

Inter-firm cooperation is experiencing strong growth worldwide. This paper aims at analyzing this phenomenon considering the cooperation relationships on R&D and innovation between Argentine and Spanish firms. From the literature review, we surveyed a sample of 540 companies believed to have participated in cooperative projects, obtaining 104 responses. We analyzed various aspects of the process and cooperation results (firm profiles, patterns of cooperation, type of partners, leadership, agreement types, frequency, innovation activities and obstacles to cooperation). The results show that cooperation is not easy, but in contrast to the literature, it can be carried out by SMEs in high and medium technological sectors whose motives are primarily an opportunity for access to new markets and improved commercialization, rather than carrying out innovation activities. This has important implications for policies to support R&D and innovation, which would take into account the differences that affect cooperation in both countries according to the firms' size, the specific sector of activity and the funding conditions.

Key words: international cooperation, firms, R&D, innovation

* Mónica Edwards Schachter, Elena Castro-Martínez e Ignacio Fernández-de-Lucio son, respectivamente, investigadora contratada, científica titular y profesor de investigación en INGENIO (CSIC-UPV), instituto mixto del CSIC y de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Guillermo Anlló se desempeña en la oficina de CEPAL-Naciones Unidas en Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico de contacto: moed@ingenio.upv.es

1. Introducción

La generación y difusión de conocimiento vinculada a diversas formas de cooperación está experimentando un rápido aumento a nivel internacional, junto a la emergencia de patrones globales en I+D e innovación (Niosi, 1999; Sebastián, 2000a; Archibugi y lanmarino, 2002; Criscuolo, 2004; Narula y Duysters, 2004; Edler, 2007). La evidencia actual sobre los flujos de I+D sugiere que el ambiente global de la innovación está cambiando debido a una intensificación de la competitividad mundial que plantea la necesidad de innovar cada vez más y con mayor rapidez.

Recientes informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) dan cuenta del fenómeno de la transnacionalización de la producción y la conformación de las llamadas cadenas globales de valor, distinguiendo las siguientes características: a) una creciente aceleración en la internacionalización de la I+D, b) su expansión a un mayor número de países -es decir, mayor cantidad de países intervienen en estos procesos, incluyendo países en vías de desarrollo,¹ c) su extensión a todas las etapas y actividades que se aglutinan bajo la definición de I+D e innovación y no solamente aquellas destinadas a la adaptación de tecnologías y d) un aumento significativo de cooperación inter-firma en la realización de I+D (OECD, 2007 y 2008a y b). El proceso de globalización ha contribuido a la segmentación de tres áreas claves: las cadenas de valor, los mercados globales y las capacidades tecnológicas. Cada una de ellas se ha transformado en una compleja red de componentes diferenciados, dando por resultado lo que Carlota Pérez (2008) llama una *descentralización integrada* o una *componentización sistémica*, donde cada componente posee un muy alto grado de autonomía dentro de una estructura inter-funcional e interactiva². Otros investigadores destacan que se está produciendo una paulatina sustitución de los mecanismos clásicos de transferencia tecnológica por otras modalidades, basadas en la formación de redes y asociaciones en proyectos tecnológicos y en el co-desarrollo de tecnologías e innovaciones (Agüero y Sebastián, 1999; Serapio y Hayashi, 2004).

Estas tendencias representan nuevos desafíos para las empresas, tanto en relación a los costos como a las oportunidades y los riesgos de las actividades innovadoras. En la actualidad pocas empresas cuentan con recursos y capacidades suficientes para configurar su cadena de valor con independencia de otras empresas, de forma que la cooperación se ha convertido en una condición para la competitividad (Niosi, 1999; Kantis y Rivas, 2005). Esto puede ser especialmente crítico en el caso de las pequeñas y medianas empresas (PYMEs)³ que enfrentan numerosos obstáculos a la hora de innovar, sobre todo en cuanto a la limitación de recursos (Nieto y Santamaría, 2006). Su papel resulta de especial interés, ya que las PYMEs constituyen la mayor parte del tejido empresarial y son determinantes para la economía de una gran mayoría de países, como es el caso de España y Argentina.

1. Puede analizarse, por ejemplo, el impacto de China e India en el mundo y especialmente en Latinoamérica en los informes *Reviews of Innovation Policy: China* (OECD, 2008) y *The Latin American Economic Outlook 2008* (ambos disponibles en <http://www.oecd.org>).

2. Para una lectura más profunda sobre los cambios globales en las cadenas de valor consultar <http://www.globalvaluechains.org>

3. Consideramos como PYME a toda empresa que posea hasta 250 empleados y que su ingreso no supere los 50 millones de euros (EC, 2003).

De otra parte, la necesidad de cooperar se ve justificada considerando el propio carácter interactivo de los procesos de innovación (Mowery y Rosenberg, 1989). Debido a su función movilizadora, articuladora, instrumental y cultural, la cooperación constituye un elemento intrínseco de los sistemas de innovación y, a la vez, un elemento estratégico para su internacionalización (Sebastián, 2000a y b). Los programas de fomento de la innovación tecnológica y la creación de diversas estructuras de interfaz, como las Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) o los parques científicos en España y las Oficinas de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVTT) en Argentina, atienden a este objetivo de facilitar las relaciones de cooperación entre las empresas y los generadores de conocimiento científico y tecnológico (universidades y centros públicos de investigación).

Pero ¿cuál es el alcance real de la cooperación internacional en I+D e innovación por parte de las empresas? Algunas investigaciones sostienen que las alianzas tecnológicas entre los países de la tríada (Japón, Europa y Estados Unidos) han crecido un 170% en las últimas tres décadas con un dominio claro de Estados Unidos en las industrias de alta tecnología y un notorio impacto en las agendas políticas de los países desarrollados (Meyer-Krahmer et al., 1998; Stein, 1999; Hagedoorn, 2002; Reid, 2007). No obstante, otros estudios ponen de manifiesto una geografía muy desigual de la cooperación tecnológica a través del mundo (Narula, 2003b; Molero, 2002 y 2006; Lundin et al., 2004; Ernst, 2005; Nieto y Santamaría, 2006). El reciente informe *Science, Technology and Industry Outlook* (OECD, 2008: 39) da cuenta de estas disparidades en el ámbito europeo, mostrando que menos del 10% de las empresas del sector manufacturero cooperan a nivel internacional con distintos impactos según el país del que se trate. En el caso de España, ese porcentaje es inferior al 5% (EC, 2009).⁴

93

Otras investigaciones han mostrado que la cooperación en I+D e innovación constituye una excepción antes que una norma, variando según diversos parámetros, como el tamaño, el sector de actividad o el grado de internacionalización de las empresas (Fonfría, 1998; Tether, 2002; Narula, 2004; Vega-Jurado et al., 2008). Sus efectos positivos sobre el desempeño innovador de las empresas, especialmente en el sector de las PYMEs, es objeto de debate y su impacto en los sistemas nacionales de innovación no ha sido todavía estudiado de manera fehaciente (Fritsch y Lukas, 2001; Vega Jurado et al., 2008; Rodríguez Castellanos, 2008). Esta escasez de estudios empíricos es aún más notoria en el caso de las empresas latinoamericanas, pudiendo citarse como excepción una investigación realizada en el año 2004 por Hidalgo Nuchera y Albors Garrigós sobre el programa de cooperación IBEROEKA.⁵ En España algunos estudios tratan la vertiente internacional de la cooperación tecnológica, pero focalizados en la participación europea y ninguno hace referencia a empresas argentinas (CDTI, 1993; Abramovsky et al., 2005; Barajas y Huergo, 2006).

4. Para información más detallada en el ámbito de España y la CE, consultar EUROSTAT (2006, 2009, 2010). Respecto a la innovación en Argentina resulta de interés el trabajo de Bisang, Lugones y Yaguel (1997).

5. Los proyectos de innovación IBEROEKA se instrumentaron a partir del año 1991 dentro del Programa CYTED (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) asumido por el Gobierno Español y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) con la finalidad fomentar la cooperación tecnológica entre las empresas participantes de España, Portugal y América Latina (Fuente: <http://www.cytel.org/>).

A la luz de lo expuesto precedentemente, este trabajo tiene por objetivo explorar las relaciones de cooperación entre empresas argentinas y españolas, tratando de caracterizar estas relaciones atendiendo tanto a los resultados como al propio proceso de cooperación. El estudio parte con evidentes limitaciones debido tanto a la inexistencia de bases de datos como a un contexto desfavorable a la innovación en ambos países.⁶ A ello se suma que las estrategias de innovación en Argentina se corresponden con la adquisición de conocimiento externo (estrategia de comprar) (Lugones et al., 2005 y 2006; Chudnovsky et al., 2006) y en España al desarrollo de I+D interna (estrategia de *hacer*) (Vega-Jurado et al., 2008) y en ninguno de los dos casos en la estrategia de cooperación. En lo que sigue, el artículo se estructura de la siguiente manera. En el segundo y tercer apartados se detalla la revisión de la literatura y los principales enfoques teóricos sobre la temática abordada. El cuarto apartado describe el diseño empírico y, finalmente, se presentan los resultados obtenidos y las principales conclusiones del trabajo realizado.

2. Cooperación internacional en I+D e innovación: revisión de la literatura

2.1. Los alcances de la cooperación en innovación

Un primer aspecto a señalar es la existencia de una abundante pero fragmentada literatura y la inexistencia de un corpus teórico explicativo de la cooperación en I+D e innovación (Hidalgo y Albors, 2004; Barajas y Huergero, 2006). La cooperación en innovación -restringida por lo general al ámbito tecnológico- es vista como una decisión estratégica que implica una transferencia de conocimiento (especialmente conocimiento tecnológico) entre socios localizados en distintos países. En este sentido es de interés señalar que el concepto de innovación tecnológica tiene un alcance más extenso y rebasa ampliamente las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D). Las empresas pueden alcanzar un protagonismo importante en innovación tecnológica sin que necesariamente lleven a cabo actividades de I+D (y viceversa) y, por otra parte, existen otras formas de innovación no vinculadas ni a la I+D ni de carácter tecnológico, como la innovación organizacional y la social que están adquiriendo cada vez un mayor protagonismo (OCDE-EUROSTAT, 2005). En opinión de Fonfría (1998) se puede considerar la existencia de un “continuo” que va desde la I+D altamente formalizada hasta los procesos más informales de *learning by doing*, el diseño, la ingeniería, etc. El presente trabajo considera la innovación desde un punto de vista amplio, incluyendo la I+D, la innovación tecnológica y no tecnológica. La cooperación internacional en I+D e innovación es considerada como una relación entre diversas organizaciones de distintos países que comprende la realización conjunta de actividades de I+D e

6. En la actualidad el gasto en I+D total en Argentina no llega a superar el 0.5% del PBI (mientras la media de los países de la OECD se acerca al 2% y en España es del 1.3%), lo cual ya estaría señalando un sesgo poco innovador de la economía en su conjunto. Sobre esa inversión exigua, la parte privada es, además, la componente menor (en torno al 30% y al 50%, respectivamente). Los resultados obtenidos mediante las encuestas de innovación ponen de manifiesto que el nivel de gasto en actividades de innovación es relativamente bajo en general -no sólo en I+D-. Este bajo nivel de esfuerzos generalmente se asocia a la falta de compromiso de las firmas con la innovación como estrategia de competitividad en ambos países (fuentes: Terneus Escudero et al., 2002; INDEC, 2008; INE, 2009).

innovación. Aunque este estudio se focaliza en las relaciones entre empresas, la palabra “organización” alude también a universidades e institutos de investigación, tanto públicos como privados.

2.2. Enfoques teóricos sobre cooperación internacional en I+D e innovación

Diversos investigadores señalan una estrecha vinculación entre la internacionalización de las empresas y sus actividades innovadoras, planteando que el propio concepto de internacionalización debe incluir referencias a las actividades tecnológicas de las empresas, como la concesión de asistencia técnica a empresas extranjeras, exportación, el uso de licencias que permitan la explotación de activos, la participación en proyectos internacionales con otras firmas, y las inversiones directas en filiales comerciales y productivas (Fonfría, 1998 y 2000; Molero, 1998; Molero et al., 1998; Salomon y Shaver, 2005).⁷ En esta dirección, distintas perspectivas teóricas tratan el fenómeno de internacionalización de las empresas desde hace varias décadas, existiendo una abundante literatura y diferentes escuelas de pensamiento. Se destacan, fundamentalmente, las denominadas Escuela de Reading, focalizada en el análisis de la Inversión Extranjera Directa (IED), la Escuela de Cambridge, centrada en el estudio de las multinacionales, y la Escuela Nórdica, con una perspectiva secuencial de la internacionalización (Fletcher, 2001; Barajas y Huergo, 2006). Éstas y otras aportaciones, en opinión de Barajas y Huergo (2006), pueden sintetizarse en un conjunto de cuatro enfoques: el enfoque económico, centrado en el análisis de la IED y las multinacionales; el enfoque de proceso, ocupado en estudiar la internacionalización como un proceso gradual desde la exportación hasta la inversión directa; la perspectiva de redes, que analiza el papel de las interacciones sociales de la empresa en su decisión de salir al exterior y la perspectiva basada en las capacidades de la organización, que considera al aprendizaje organizativo como protagonista de la internacionalización.

95

Archibugi y Michie (1995) han desarrollado una taxonomía que distingue tres niveles de análisis respecto al grado de implantación de diversas tipologías de actividades en los procesos de internacionalización de la innovación, situándolos dentro del fenómeno de globalización del conocimiento científico y tecnológico, al que califican como “tecnoglobalización”. Dicha taxonomía considera a la cooperación científica y tecnológica con socios internacionales como el segundo nivel, estando en primer lugar la explotación mundial de la tecnología creada localmente, incluyendo las exportaciones de productos y servicios, la concesión de licencias y patentes y la producción en el exterior de innovaciones generadas en el país matriz. En tercer lugar, hacen referencia a la generación de innovaciones a escala internacional, con el protagonismo de las empresas multinacionales y el papel de los flujos de inversión directa.

7. Por ejemplo, Fonfría define la internacionalización como “aquellas actividades que permiten cierto grado de interrelación entre las economías -o empresas de distintos países y que se materializan en la realización de importaciones, exportaciones, inversiones directas, distintas formas de transferencia internacional de tecnologías, informaciones y conocimientos y la colaboración -en diferentes ámbitos entre las mismas” (Fonfría, 1998: 22).

A estas perspectivas teóricas se suman otros enfoques que tratan de explicar los factores presentes en la cooperación en I+D e innovación y que pueden agruparse en tres corrientes representativas de estudio: la teoría de organización industrial, la teoría de la dirección estratégica y la teoría de los costos de transacción (Brockhoff, 1992; Hidalgo y Nuchera, 2004; Barajas y Huerco, 2006). Más recientemente, han adquirido fuerza otras corrientes, como la teoría de juegos (Sanna-Randaccio y Veugelers, 2001; Binenbaum, 2008), la teoría del intercambio social (Das y Teng, 2002), entre otras. Todas estas perspectivas teóricas explican diferentes factores presentes en la cooperación, a menudo de modo complementario.

3. Principales aspectos estudiados en la cooperación internacional en I+D e innovación

En el caso de España, si bien no hay estudios previos en cooperación con Argentina, se dispone de varios trabajos empíricos analizando la cooperación en innovación con otros países, fundamentalmente de la Comunidad Europea (Bayona et al., 2001 y 2003; Abramovsky et al., 2005). Un hecho a destacar es que la pertenencia de España a la CE implica la existencia de políticas de fomento a la cooperación tecnológica que puede haber contribuido a un bagaje de experiencia distinto al de las empresas situadas en Argentina.⁸ El Cuadro 1 resume los principales estudios hallados en la literatura, destacando en general cuatro grandes temas: los motivos que llevan a las empresas a la formación de alianzas, la preocupación por la selección de los socios, el control y conflicto a la hora de dirigir la alianza y la medición del resultado de la cooperación.⁹

96

8. La atención a temas relativos a la I+D a nivel europeo se remonta prácticamente a los mismos orígenes de la CE, aunque hacia los años ochenta hay un cambio sustancial en el impulso a la cooperación tecnológica a nivel europeo (CDTI, 1993, 2007). Esto se ha visto reflejado en el Primer Programa Marco, que abarcó el período 1984-1987 y la entrada en vigor del Acta Única Europea (AUE) en 1987. Los Programas Marco, de los que ya se han puesto en marcha siete ediciones, constituyen el principal instrumento de la política de apoyo a la cooperación en I+D dentro de la UE (Georghiou, 2001; Roediger y Barber, 2006; CDTI, 2007).

9. De acuerdo a Schumpeter las grandes empresas poseen los recursos necesarios (infraestructura, financiación, capacidad de producción y mercadeo, I+D) para hacer frente a los riesgos que implican los procesos de innovación, siendo en consecuencia más proclives a emprender actividades innovadoras que las pequeñas empresas y estando, en consecuencia, más preparadas para cooperar en este ámbito (Molero, 1998; Kemp et al., 2003; Fernández y Nieto, 2005; Vega Jurado et al., 2008). No obstante, la relación tamaño-innovación varía mucho dependiendo del sector e incluso del tipo de actividad realizada. En las actividades que suponen el uso de tecnologías maduras y relativamente estables, suelen predominar empresas de gran tamaño, que son las que realizan innovaciones de forma más habitual. En las tecnologías de evolución más rápida, son las empresas de menor tamaño las que acumulan la mayor parte de la innovación (Buesa y Molero, 1998b). Si se analiza el comportamiento de las firmas argentinas según su tamaño, se observa que las que realizan los mayores esfuerzos en actividades de innovación son las empresas pequeñas con un gasto sobre sus ventas de 2,1% y las empresas medianas con un gasto de I+D sobre sus ventas de 0,4%. En el caso de las empresas medianas y grandes, la relación entre las actividades de innovación y las ventas disminuye a medida que aumenta al tamaño de las mismas (INDEC, 2008).

Cuadro 1. Aspectos estudiados en la cooperación en I+D e innovación

Aspecto investigado	Aportes de la literatura
Tamaño y cooperación	Aunque no hay consenso en la literatura sobre este aspecto, numerosos estudios empíricos coinciden en que las compañías más propensas a involucrarse en alianzas tecnológicas internacionales suelen ser relativamente grandes, poseer unas cuotas de mercado amplias y una elevada intensidad en I+D. Estos resultados corresponden a diversos países (Hagedoorn y Schakenraad, 1994; Cassiman y Veugelers, 1999; Fritsch y Lukas, 2001; Tether, 2002) y también en España (Buesa y Molero, 1998b; Fonfría, 1998; López, 2008). ¹⁰ Buisán García y Espinosa Malo (2007) han observado que las empresas españolas que suelen cooperar tienen plantillas medias de 100 a 200 trabajadores. Hidalgo Nuchera y Albers Garrigós (2004) comprobaron que el 50.7% de las empresas españolas participantes en los proyectos IBEROEKA son PYMES jóvenes y sólo el 5.2% son grandes empresas.
Edad y experiencia	Una condición importante para que las empresas cooperen en I+D e innovación (y lo hagan con éxito) es el disponer de una experiencia previa en la realización de este tipo de actividades y de los recursos necesarios. En tal sentido, las grandes firmas poseen mayor experiencia y recursos financieros en comparación a las PYMES. Aunque la antigüedad de la empresa suele asociarse como una proxy de una mayor experiencia, Fonfría (1998) afirma que su relación como proxy de la conducta innovadora es relativa, siendo la edad significativa sólo en relación a la decisión de invertir. Hidalgo Nuchera y Albers Garrigós (2004) encontraron que las empresas españolas participantes en los proyectos IBEROEKA tienen en general menos de 12 años de existencia (un 3.8% poseen menos de 5 años).
Motivos para cooperar	Existe una amplia diversidad de motivos que pueden llevar a las empresas a cooperar. Desde el punto de vista de la Teoría de los Costes de Transacción la decisión de cooperar reside en la búsqueda por parte de las empresas de reducir los costos que suponen las actividades de innovación (Porter y Fuller, 1986; Hladik, 1988; Miyata, 1996; Cassiman y Veugelers, 1999; Hagedoorn et al., 2000; Acosta y Modrego, 2001; Miotti y Sachwald, 2003; Nieto y Santamarina, 2006). Desde la literatura organizacional los motivos para cooperar residen en la posibilidad de adquirir/mejorar las competencias y capacidades de la empresa (Hamel 1991; Steensma, 1996; Sakakibara, 1997). Hagedoorn (1993) los clasifica en tres tipos: a) Los relacionados con las actividades de investigación básica y aplicada y algunas características generales del desarrollo tecnológico, b) Los relativos a los procesos concretos de innovación y c) Los relacionados con la búsqueda de mercados y oportunidades. ¹¹ Este investigador considera que el acceso al mercado no es el motivo más importante para cooperar en tecnología; Bayona et al. (2003) llegan a una conclusión similar para las empresas españolas, para las que son más importantes los motivos vinculados con la complejidad del desarrollo tecnológico y con el hecho de que la innovación es costosa e incierta. Sus resultados concuerdan con lo que revelan otros estudios empíricos (Hagedoorn, 1993; Sakakibara, 1997; Cassiman y Veugelers, 1999). En cuanto al caso de las empresas argentinas, de acuerdo a la información obtenida en las encuestas de innovación, la cooperación tiene por objeto la obtención de conocimiento y la realización de actividades de capacitación. Sin embargo, la relevancia señalada para esta última actividad (formación) parece contradecirse con el bajo monto destinado a la misma dentro de las actividades de innovación según lo que declaran las empresas (Anlló y Suárez, 2008). Los motivos, además, son fuertemente dependientes de otros factores, como el sector de actividad y el tipo de socio con el que se lleva a cabo la cooperación (Montoso et al., 2006; Santamaría y Rialp, 2007). Por otra parte, como se muestra en un estudio realizado en España por Sánchez y Herrera (2008) la cooperación puede circunscribirse al objetivo de obtener conocimiento tecnológico y no como un mecanismo para innovar o mejorar la capacidad de innovación.

97

10. Robertson y Gatignon (1998) sostienen que los argumentos sobre la influencia del tamaño de la empresa en la decisión de cooperar son contradictorios tanto desde el punto de vista teórico como práctico. La contradicción se da porque para llevar a cabo actividades de I+D es necesario que las empresas cuenten con una cantidad de recursos financieros, técnicos y humanos más fácilmente disponible en las empresas grandes. Las empresas pequeñas, con mayor escasez de recursos, se verán abocadas a la cooperación con otras para poder acometer ciertos proyectos. Pero por otro lado, un argumento clave que tiene una empresa para cooperar es el de acceder a un conocimiento complejo del cual carece. Para poder absorber dicho conocimiento es necesario que la empresa tenga una base de conocimiento propio, unas habilidades, que sólo se obtienen si internamente ha realizado antes I+D. Esto último es más probable que lo hayan hecho las grandes empresas, de manera que a veces las pequeñas no pueden cooperar porque carecen de una base de conocimiento propio (Tether, 1998).

11. Se interpreta que las empresas más dispuestas a cooperar con otras cuando buscan mejorar su conocimiento sobre el mercado, acceder a nuevos mercados mediante la ampliación de la gama de productos, así como cuando buscan normalizar y estandarizar productos y flexibilizar la producción.

Influencia del sector de actividad e intensidad tecnológica	De acuerdo a la literatura la cooperación tecnológica se produce con mayor frecuencia en sectores de mayor complejidad tecnológica que en sectores de menor complejidad tecnológica (Hagedoorn, 1993; CDTI, 1993; García Canal, 1995; Bayona et al., 2003). ¹²
Agentes/socios con los que se coopera	La cooperación puede producirse con clientes y proveedores (cooperación vertical), con competidores (cooperación horizontal) y con universidades y laboratorios de investigación (cooperación con investigación básica y aplicada) (Abramovsky et al., 2005; López, 2008). Menguzzato (1992) plantea la posibilidad de cooperaciones que denomina <i>simbióticas</i> , entre empresas que no tienen ninguna relación entre ellas, pero poseen capacidades y competencias complementarias para la realización de un proyecto concreto. Los resultados obtenidos por Bayona, García y Huerta (2001, 2003) en España ponen de manifiesto que en la cooperación vertical se tiene mayor preocupación por los temas relacionados con la producción y comercialización de los productos, siendo las empresas pequeñas las que más establecen estas relaciones, tanto a nivel nacional como internacional. Según estos investigadores la cooperación horizontal sólo se establece en el ámbito internacional y al amparo de programas internacionales de fomento de la innovación. Tether (2002) sostiene que las empresas grandes tienden a estar más integradas verticalmente y esto hace que sean menos propensas a colaborar con clientes y/o proveedores, mientras que para las pequeñas es una opción atractiva de cara a obtener un mayor prestigio en el mercado. Los resultados obtenidos por Bayona et al. (2003) contrastan con los de este investigador, mostrando que la pertenencia a un sector de alta tecnología disminuye la propensión a cooperar con clientes y proveedores. Esto puede estar en consonancia con la idea de Cassiman y Veugelers (1999) sobre que las empresas se preocupan de que los rivales directos no obtengan fácilmente información de ellas a través de los clientes y proveedores. Si éstos son de otro país, el riesgo de que ocurra el trasvase de información será menor.
Tipos de acuerdos	Los acuerdos pueden ser de carácter formal e informal, contratos, establecimiento de <i>joint venture</i> , etc. (Narula y Hagedoorn, 1998; Narula, 2002, 2003a y b; García Canal, 1993 y 1995).
Aspectos del proceso de cooperación (gestión de los acuerdos y de los proyectos, clima organizacional, iniciativa, liderazgo ...)	El establecimiento de acuerdos de cooperación -especialmente en el ámbito de la I+D e innovación- es un proceso complejo y delicado que no siempre llega a buen término, como lo demuestran la alta tasa de fracasos o la insatisfacción con el desempeño de la alianza estratégica (Khanna et al., 1998; Camisón et al., 2006). Por un lado, están los costes de integración funcional de estructuras autónomas, habituadas a operar con culturas y estilos distintos. Por otro lado, se presentan problemas de control de la alianza, de gestión de los proyectos, de la gestión del conocimiento generado y la propiedad intelectual; todos estos factores se agudizan al operar en entornos internacionales (Teece, 1986; Gerwin y Meister, 2002; Guerras y Montoro, 2008; López, 2008). La cooperación puede debilitar las ventajas estratégicas de una empresa si permite que un competidor aprenda por encima de él o se apropie de conocimientos internos que debieran estar salvaguardados con el pacto (Porter y Fuller, 1986). Ello explicaría por qué los competidores no son los socios que suelen buscarse a la hora de cooperar. También son importantes el clima de buen entendimiento y confianza entre las partes, la equidad de la alianza, el control y el liderazgo y el cumplimiento de lo pactado (Ohmae, 1991; Sáiz-Álvarez y García Ochoa, 2008). ¹³
Importancia atribuida a la cooperación	Las grandes empresas valoran de manera más positiva la cooperación que las demás, aunque en España la cooperación en I+D es percibida como secundaria por las empresas frente a la realización interna de I+D (Buesa y Molero, 1998b; Buesa y Zufiaurre, 2000; Vega-Jurado et al., 2008).
Barreras/obstáculos a la cooperación	La internacionalización de la I+D y de la innovación ofrece oportunidades, pero también plantea ciertas amenazas acusadas por las asimetrías en las asociaciones, la escasa idoneidad y compromiso de los socios, la falta de liderazgo y la dependencia (Sebastián, 2007). Los obstáculos a la hora de cooperar pueden ser muy diversos y situarse en el contexto de la propia empresa o responder a escenarios más amplios (p. e., situación macroeconómica), comprendiendo desde dificultades técnicas, retirada de socios o falta de cumplimiento en lo pactado, problemas de comunicación, problemas de financiación, de

12. Una de las razones que se esgrime es que en los sectores de alta tecnología es mayor el componente tácito del conocimiento tecnológico, lo que fuerza a que se adopte la forma de cooperación con mayores posibilidades de acceder a él. No se han hallado en la literatura antecedentes sobre cuáles son los sectores en los que puede existir mayor cooperación tecnológica entre Argentina y España.

13. En general y a pesar de la abundante literatura acerca de las alianzas estratégicas desarrollada en años recientes, hay lagunas en el conocimiento de su funcionamiento y especialmente en lo que se refiere a aspectos vinculados con los problemas de gestión y coordinación (Hoffman y Schlosser, 2001; Gerwin y Meister, 2002; Kauser y Shaw, 2004). Esta puede ser una explicación a la constatación del frecuente fracaso de los acuerdos de cooperación tecnológica entre empresas. Efectivamente, los problemas de implantación, entre los que el diseño organizativo constituye una pieza importante, conducen a desajustes entre los socios que reducen la posibilidad de generar los resultados esperados. Esta falta de resultados, junto con la insatisfacción generada por estos desequilibrios, puede reducir la confianza en los otros socios y conducir al fracaso de la alianza tanto en el caso de grandes empresas como en las PYMEs (Hoffman y Schlosser, 2001; Guerras y Montoro, 2008). De allí que algunos autores, como Yoguel, Novick y Marín (2001), destaquen el papel de la confianza a la hora de establecer redes de cooperación, teniendo en cuenta el flujo de información y los mecanismos específicos de intercambio entre socios.

Ayudas públicas a la financiación de la innovación

propiedad industrial, de falta de recursos humanos adecuados, de distancia, etc. (Piatier, 1984; Hladik, 1988; Hagedoorn, 1993; Hidalgo Nuchera y Albors Garrigós, 2004; D'Este et al., 2006; Drejer y Vinding, 2007; Tiwari y Buse, 2007; Teixeira et al., 2008; De Jong y Freel, 2010).

Desde la década de los 90 han ido surgiendo programas públicos en esta dirección, aunque no siempre se destinan específicamente al fomento de la cooperación en innovación y menos aún de carácter internacional (Narula y Dunning, 1998; Storey y Tether, 1998; Acosta y Modrego, 2001; Molero et al., 1995; CDTI, 1993, 2007; Fernández et al., 2007). En España existen diversos instrumentos de apoyo a la innovación a distintos niveles gubernamentales (autonómico y nacional) y se cuenta además, con los programas de ayudas e incentivos a nivel internacional (como los Programas-Marco Europeos y el programa EUREKA).¹⁴ En Argentina el financiamiento de las actividades de innovación de las empresas industriales es un factor más limitante que en el caso español, puesto que proviene mayoritariamente de sus recursos propios (Lugones y Suárez, 2006; Anlló et al., 2007; INDEC, 2008). Cabe señalar, sin embargo, que mientras en el año 2005 el autofinanciamiento alcanzó un 75%, durante el año 2004 llegaba al 83.4%. El ya citado programa IBEROEKA constituye el único instrumento para la cooperación entre empresas en el ámbito iberoamericano. Es de interés señalar que el éxito de los instrumentos públicos de apoyo a la cooperación tecnológica está muy relacionado con la experiencia previa de la empresa en proyectos cooperativos (Heijs et al., 2005; Heijs y Buesa, 2006).

4. Metodología del estudio empírico

Dado que no existen bases de datos específicas sobre cooperación en ambos países¹⁵ y las encuestas de innovación proporcionan información muy limitada sobre el tema, se optó por realizar una encuesta orientada a un universo de empresas susceptibles de haber participado en proyectos de cooperación. Se elaboró una base de datos con 540 empresas¹⁶ que tienen presencia internacional (exportadoras, con filiales en el exterior), incluyendo un conjunto de firmas participantes en el programa IBEROEKA. La intención ha sido encuestar a empresas que presentasen mayor probabilidad de cooperación en I+D e innovación, para profundizar en el conocimiento de cómo han tenido lugar estas interacciones. La unidad de análisis es la empresa, de donde se extrajo información a través del envío de un cuestionario por correo y también implementado en formato on-line, luego de un proceso de validación del mismo con un conjunto de empresas de ambos países; la encuesta fue realizada de mayo a septiembre de 2009. Esta información se complementó con entrevistas telefónicas.

El cuestionario consta de cuatro apartados, que contienen: A) datos generales y perfil de la empresa, B) información sobre cooperación en general, C) relaciones de cooperación entre empresas de Argentina y España y D) un apartado profundizando sobre el proceso de cooperación en innovación. La encuesta se analizó utilizando el paquete estadístico SPSS 16.0. y fue complementada con entrevistas cualitativas a

99

14. Así, por ejemplo, en el conjunto de las actividades del VI Programa Marco Europeo participaron 1.390 entidades españolas, de las que 903 fueron empresas (CDTI, 2007). No obstante, como se señala en el informe del CDTI del 2007 a las grandes empresas -con excepción de Telefónica- les cuesta incorporarse y participar en el Programa Marco, siendo destacable el hecho de que en el VII PM las PYMES han obtenido un volumen de retornos superior al de las grandes empresas. En el mismo informe se señala que, a pesar de las dificultades, una de las claves está en encontrar los nichos de actividad adecuados.

15. Las pocas bases de datos existentes, como la MERIT-CATI (Cooperative Agreements and Technology Indicators database, Maastricht) y la Thomson Financial no contienen información sobre países latinoamericanos.

16. En el caso de las empresas argentinas, dicha información fue proporcionada por los coordinadores del programa IBEROEKA en Argentina. También se agregó información proveniente del Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), IberPYME y otras instituciones.

un número reducido de empresas de ambos países.

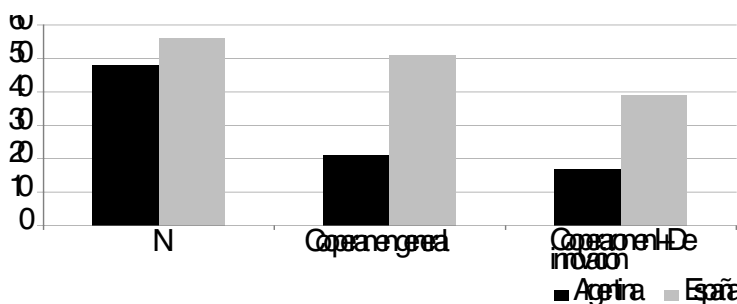
En cuanto al nivel de respuesta obtenido, de las 540 empresas encuestadas (276 argentinas y 264 españolas) respondieron 109 empresas (20,2%) y se validaron 104 cuestionarios (el resto se descartó por tener información insuficiente), totalizando 56 empresas españolas y 48 argentinas.

5. Resultados

5.1. Características de las empresas que cooperan en I+D e innovación

De 56 empresas españolas, que afirman en su mayoría ser innovadoras (53, el 94,6%) y con actitud favorable a la cooperación (51, el 91,1%), las relaciones de cooperación tecnológica se han concretado en 39 empresas (70%). En el caso de las empresas argentinas los resultados son bastante más desfavorables, de 48 empresas argentinas, afirman innovar menos de la mitad (20, el 41,7%) y cooperar con otras empresas en general 21 (el 43,8%). Finalmente, sólo 17 empresas argentinas han cooperado en I+D e innovación con empresas españolas, lo que representa poco más de la tercera parte de las empresas (35,4%) (Figura 1).¹⁷

Figura 1. La cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas



De las 56 empresas que han cooperado (53,8%) se observa que el 80,4% (45 empresas) tienen presencia en el exterior como exportadoras, siendo los porcentajes elevados en ambos países (12 de las 17 empresas argentinas y 33 de las 39 españolas, 70,6% y 84,6% respectivamente). La presencia exterior es aún mayor en el caso de las empresas españolas, de las cuales 20 poseen filiales en el exterior (51,3%), mientras que sólo 4 de las argentinas poseen filiales en el exterior (23,5%).

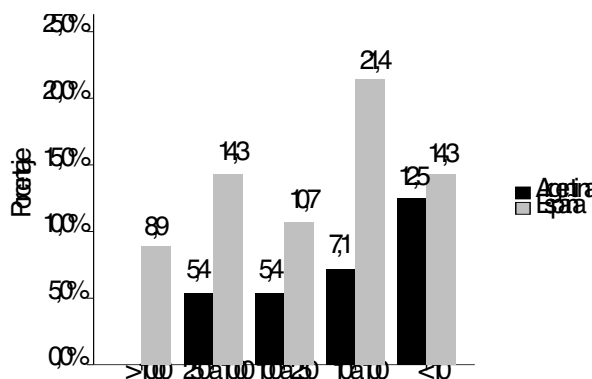
17. Se pueden consultar los siguientes informes sobre las empresas españolas ante la internacionalización: *Estudio sobre la capacidad de la empresa española para establecerse o formalizar acuerdos de cooperación con empresas en el exterior (ICEX, 2001), Madrid* y el *Informe sobre la Empresa Española Internacionalizada (ICEX, 2006), Madrid*.

Ninguna de las empresas argentinas que ha cooperado posee filial en España. Ninguna de dos filiales españolas existentes en Argentina declara haber realizado actividades de cooperación en I+D e innovación con empresas argentinas. En principio de los dos indicadores que se han considerado, actividades de exportación y presencia de filiales, sólo estarían dando cuenta el primero de una cierta relación positiva en cuanto a cooperación tecnológica.

5.1.1. Tamaño de las empresas

Como se aprecia en la Figura 2, la mayor representatividad corresponde a PYMEs, considerando empresas de hasta 250 empleados, 14 de 17 empresas argentinas (que constituye el 82,4%) y 26 de las 39 españolas (66,7%). Ninguna de las grandes empresas de Argentina ha cooperado y lo han hecho 5 de España (8,9%).

Figura 2. Distribución porcentual de las empresas argentinas (N= 17) y españolas (N= 39) según tamaño, medido en número de empleados



101

Estos resultados difieren de lo hallado en la literatura, donde suele considerarse que se trata de compañías grandes, que poseen amplia presencia en el mercado y tienen una elevada intensidad en I+D (Hagedoorn y Schakenraad, 1994; Vonortas, 1997; Tether, 2002), también según estudios empíricos realizados en España (Buesa y Molero, 1998b; Fonfría, 1998; Bayona et al., 2001; López, 2008).

5.1.2. Edad de las empresas

Se trata de una mayoría de empresas jóvenes, dado que más de la mitad apenas llega a los 20 años y la tercera parte tiene menos de una década de existencia; la máxima frecuencia se da en empresas de entre 20 y 50 años y el porcentaje que representa a empresas de más de 50 años asciende al 9,1%.

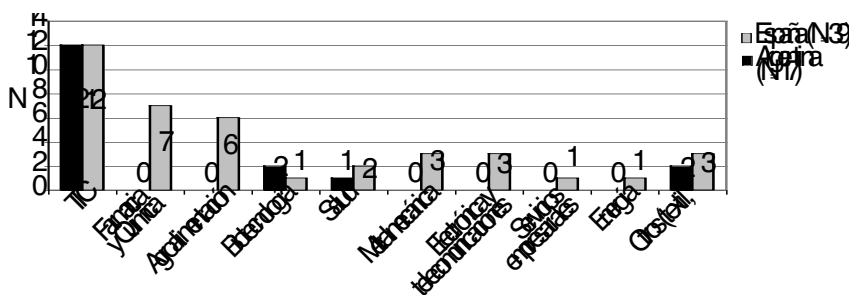
Tabla 1. Distribución de empresas que han cooperado según su antigüedad (N= 56)

	Edad	Empresas Argentinas N=17	Empresas Españolas N=39	Total N=56 Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Menor de 5 años	4	4	8	14,5
	Entre 5 y 10 años	3	9	12	21,8
	Entre 10 y 20 años	5	5	10	18,2
	Entre 20 y 50 años	5	15	20	36,4
	Entre 50 y 100 años	0	4	4	7,3
	Más de 100 años	0	1	1	1,8
	Total			55	98,2
Perdidos	Sistema		1	1	1,8
Total	56		100.0		

5.1.3. Sector de actividad

La distribución de las empresas según el sector de actividad se muestra en la Figura 3. El sector donde se ha producido mayor cooperación es el TIC, con un total de 24 empresas (42,9% del total de empresas que han cooperado),¹⁸ cuya importancia relativa en el conjunto guarda relación con su participación en el programa IBEROEKA (Alderete, 2007; CDTI, 2009).

Figura 3. Distribución de empresas que han cooperado en I+D e innovación según el sector de actividad (N= 56)



18. En noviembre del 2008 se produjo un encuentro en Argentina entre la AETIC, la ALETI (Federación de Asociaciones de Latinoamérica, el Caribe y España de Tecnologías de la Información), la CESSI (Cámara de Empresas de Tecnologías de la Información de Argentina), entre otras entidades, con la finalidad de promover la cooperación entre Europa y Latinoamérica en el sector TIC (más información en http://www.salamas.eu/docs/Convocatoria_Press_Argentina.doc). El 10 de marzo, la AETIC junto a otras organizaciones han firmado un acuerdo con la Federación de Asociaciones de Latinoamérica, el Caribe y España de Entidades de Tecnología de la Información (ALETI) por el que se constituye una Corte de Arbitraje en Madrid para España e Iberoamérica, especializada en la resolución de conflictos mercantiles en el sector TIC.

5.1.4. Intensidad tecnológica

El 76,8% de las empresas que han cooperado pertenecen a sectores de alta y media-alta intensidad tecnológica y sólo el 23,2% a baja y media-baja intensidad. Esta tendencia es mayor aún en el caso argentino (Tabla 2). Este conjunto, en cierta forma y salvando las limitaciones del tamaño de la muestra, resulta representativo de lo que la literatura viene señalando recientemente sobre la realización por parte de las PYMEs de actividades de innovación en sectores determinados y en tecnologías de punta. Dos ejemplos válidos en este sentido lo constituyen el desempeño de ciertas PYMEs born globals -especialmente en el sector TIC- y el ya citado ejemplo europeo del VII PM, donde las PYMEs han obtenido un volumen de retornos superior al de las grandes empresas (CDTI, 2007).

Tabla 2. Empresas que cooperaron según la intensidad tecnológica de sus actividades

Intensidad tecnológica	Empresas argentinas N=17	Empresas españolas N=39	Total N=56
Alta y Alta-Media alta	15 (88.2%)	28 (71.8%)	43 (76.8%)
Baja y Baja-Media baja	2 (11.8%)	11 (28.2%)	13 (23.2%)

De las 34 empresas españolas que innovan en producto (87,2% sobre el total de innovadoras), 28 son de alta y media-alta intensidad tecnológica y 6 de baja y media-baja intensidad tecnológica. En el caso argentino la distribución es similar: 9 de las 11 empresas que dicen innovar en producto corresponde al sector tecnológico de alta y media-alta intensidad. Las empresas de alta y media-alta intensidad tecnológica también innovan en procesos: 23 de las 29 españolas y 12 de las 17 argentinas.

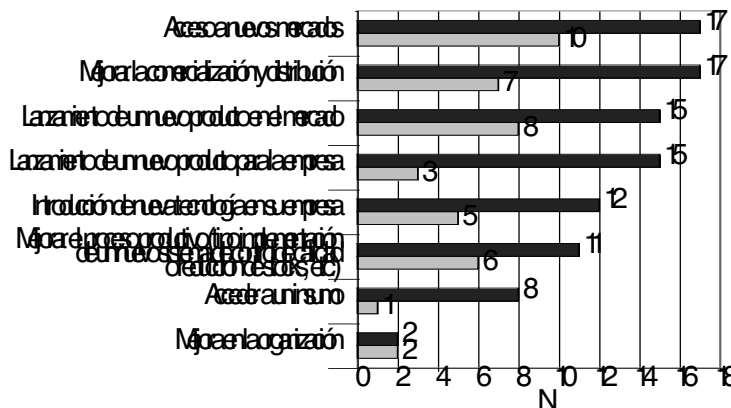
103

5.2. Motivos para cooperar

5.2.1. Motivos para cooperar

Al ser interrogadas sobre los motivos que tienen para cooperar en general con otros agentes, las 56 empresas han citado el acceso a nuevos mercados, seguido de la mejora del proceso de comercialización y distribución y el lanzamiento de un nuevo producto al mercado o de un nuevo producto para la empresa. La introducción de una nueva tecnología para la empresa y la mejora del proceso productivo (como pueden ser la implementación de un nuevo sistema de control de calidad, o reducción de stocks, etc.) son también señaladas como motivos relevantes. Menos trascendencia tiene para estas empresas el acceso a un insumo o realizar actividades en cooperación destinadas a las mejoras organizacionales.

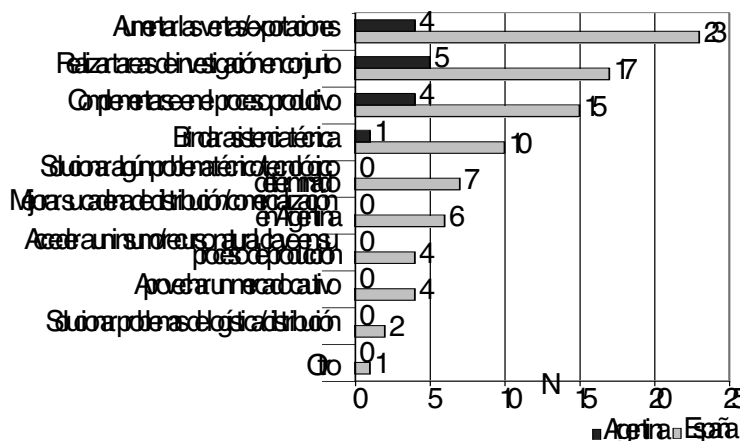
Figura 4. Motivos para la cooperación en general entre empresas españolas y argentinas (N= 56)



5.2.2. Motivos para cooperar en el ámbito de la I+D e innovación

El primer argumento coincide con el de la cooperación en general, esto es, la estrategia de ingreso a nuevos mercados (27 empresas manifiestan que la principal razón es el interés en aumentar las ventas/exportaciones). En segundo lugar y como consecuencia lógica de una fuerte presencia de proyectos de cooperación tecnológicos financiados (7 de las 17 empresas argentinas y 29 de las 39 españolas, esto es el 64,3% que ha participado en el programa IBEROEKA) resulta coherente con las siguientes razones esgrimidas en orden de importancia, esto es, la realización conjunta de actividades de I+D (22 empresas, 39,3%), proveer/recibir asistencia técnica (19,6%) y cooperar para solucionar un problema técnico/tecnológico puntual (12,5%).

Figura 5. Motivos para la cooperación en I+D e innovación entre empresas españolas y argentinas (N= 56)



No obstante, se observa que el acceso al mercado (motivos económicos) prevalece sobre los motivos tecnológicos, que están focalizados en tareas de I+D y transferencia tecnológica más que en innovación -y en este sentido concuerda con lo que sostiene desde la literatura Sanchez Herrera (2008) aunque es contrario a lo hallado en los estudios de Bayona et al. (2003) y a lo que sostienen la mayoría de autores. En el caso de Argentina, según se ha visto, la gran mayoría de los vínculos tienen por objeto la obtención de conocimiento y la realización de actividades de capacitación (Anlló y Suárez, 2008).

5.3. El proceso de cooperación entre empresas argentinas y españolas

5.3.1. Socios y tipos de actividades de I+D e innovación llevadas a cabo en cooperación entre empresas argentinas y españolas

En cuanto a los socios preferidos para cooperar, lo hacen en un porcentaje similar con clientes (13 empresas españolas y 3 argentinas) y con proveedores (12 empresas españolas y 2 argentinas). En menor medida se sitúa la cooperación con competidores (7 empresas españolas y 3 argentinas) y con empresas de otro sector productivo (5 españolas y 4 argentinas).

En la Tabla 3 puede apreciarse que en el caso puntual de la cooperación hispano-argentina a las actividades de I+D le siguen, en orden de importancia, la transferencia de tecnología (en ambos sentidos) y la realización conjunta de tareas de ingeniería (según afirman las empresas españolas).

105

Tabla 3. AI realizadas en cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas

AI realizadas en cooperación en I+D e innovación	Empresas argentinas (N=17)	Empresas españolas (N=39)	Total (N= 56)
Realización de tareas conjuntas de I+D	8 (47,1%)	18 (46,2%)	26 (46,4%)
Transferencia de tecnología de empresa española a argentina	0	13 (33,3%)	13 (23,2%)
Tareas de ingeniería	0	10 (25,6%)	10 (17,9%)
Transferencia de tecnología de empresa argentina a española	9 (52,9%)	0	9 (16,1%)
Mejoras en la comercialización	0	7 (17,9%)	7 (12,5%)
Adquisición de software	0	6 (15,4%)	6 (10,7%)
Adquisición de bienes de capital	0	6 (15,4%)	6 (10,7%)
Capacitación	0	4 (10,3%)	4 (7,1%)
Adquisición de hardware	0	4 (10,3%)	4 (7,1%)
Contratación de consultoría externa	0	3 (7,7%)	3 (5,4%)
Mejoras asociadas a la organización	0	3 (7,7%)	3 (5,4%)
Diseño industrial	0	3 (7,7%)	3 (5,4%)

En la Tabla 3 también puede apreciarse que las actividades de innovación son más diversificadas en el caso de las firmas españolas, mientras que en las argentinas se centran en la realización de tareas conjuntas de I+D y la transferencia tecnológica. Un hecho destacable es que la transferencia de tecnología se da en ambos sentidos.

5.3.3. Los tipos de acuerdos y la frecuencia de cooperación

La cooperación se formalizó mediante la firma de un convenio/contrato en 44 casos (78,6%). En las empresas que cooperaron dentro del programa IBEROEKA (35) el tipo de acuerdo más común ha sido la inversión conjunta -también lo más habitual a nivel internacional- donde la empresa local aporta capital o conocimiento y acceso al mercado, mientras la empresa extranjera aporta capital, imagen de marca o tecnología.

En cuanto a la frecuencia de cooperación, sólo la tercera parte manifiesta hacerlo de forma continua (19 empresas, el 33,9%), 3 lo han hecho en más de 5 oportunidades (5,4%), 10 de 2 a 5 veces (17,9%) y prácticamente la mitad lo ha hecho sólo una vez (24 empresas, el 42,9%). Las empresas españolas tienen más experiencia respecto a las argentinas, dado que de las 17 que han cooperado, 13 (el 76,5%) cita haberlo hecho sólo una vez.

5.3.4. Ayudas a la financiación de la cooperación en I+D e Innovación

Respecto a la aportación de ayudas financiera para actividades de cooperación en I+D e innovación, el 57,1% de las empresas españolas y casi la mitad de las argentinas que han cooperado (8 empresas, el 47,1%) han percibido algún tipo de soporte, ya sea a nivel autonómico o su equivalente provincial en Argentina, estatal y europeo (en el caso de las empresas españolas). Aunque aparentemente se trata de porcentajes elevados y comparables, se ha de tener en cuenta que en el total de las que respondieron (N= 104) el porcentaje es mucho menor para las empresas argentinas, llegando apenas al 20,8%. Mientras estas últimas sólo cuentan con ayudas a nivel provincial (el equivalente autonómico de España) y estatal, las empresas españolas cuentan también con los programas europeos de financiación. Se suman además otras condiciones que hacen que las empresas argentinas estén en una situación más desfavorable, en especial por las débiles condiciones de soporte a la financiación de las actividades y el contexto de inestabilidad macroeconómica. El alto porcentaje de las ayudas y en especial el de la participación en el programa IBEROEKA -que, como se recordará, se buscó en especial para detectar probables relaciones fructíferas de cooperación y es un hecho constatado en la literatura- pone de manifiesto la relevancia de la financiación en la conducta innovadora de las empresas. Por otra parte, como se ha comentado en la revisión de la literatura, en Argentina el financiamiento de las actividades de innovación depende fundamentalmente del autofinanciamiento (Lugones y Suárez, 2006; Anlló et al., 2007; INDEC, 2008). La Tabla 4 muestra los diferentes tipos de soporte público a la financiación para actividades de I+D e innovación en general y según las diferentes finalidades de las ayudas.

Tabla 4. Ayudas públicas a la financiación, a niveles autonómico, nacional y europeo

Ayuda financiera	Empresa argentina N=17	Empresa española N=39	Total
Autonómica/Provincial	6 (35,3%)	9 (23,1%)	15 (26,8%)
Subvención	1 (5,9%)	7 (17,9%)	8 (14,3%)
Compra de equipamiento	2 (11,8%)	4 (10,3%)	6 (10,7%)
Asistencia para abrir nuevos mercados	1 (5,9%)	4 (10,3%)	5 (8,9%)
Asistencia para exportar	0	4 (10,3%)	4 (7,1%)
Programa especial	5 (29,4%)	1 (2,6%)	6 (10,7%)
Estatal	6 (35,3%)	22 (56,4%)	28 (50,0%)
Subvención	1 (5,9%)	8 (20,5%)	9 (16,1%)
Compra de equipamiento	3 (17,6%)	9 (23,1%)	12 (21,4%)
Asistencia para abrir nuevos mercados	1 (5,9%)	8 (20,5%)	9 (16,1%)
Asistencia para exportar	0	9 (23,1%)	9 (16,1%)
Programa especial	5 (29,4%)	11 (28,2%)	16 (28,6%)
De la Unión Europea		8 (20,5%)	8 (14,3%)
Subvención		3 (7,7%)	3 (5,4%)
Compra de equipamiento		1 (2,6)	1 (1,8%)
Asistencia para abrir nuevos mercados		0	0
Asistencia para exportar		1 (2,6%)	1 (1,8%)
Programa especial		5 (12,8%)	5 (8,9%)

5.3.5. Surgimiento del proceso de cooperación

La iniciativa parece darse de ambos lados de manera simétrica, mientras que el liderazgo pasa por las empresas españolas (27 de las 39 que han cooperado han liderado el proceso) (Tabla 5).

107

Tabla 5. Información sobre el inicio de contactos y liderazgo en el proceso de cooperación

Proceso de cooperación	Empresa argentina N=17	Empresa española N=39	Ambas
Quién inició contactos	12 (70,6%)	35 (89,7%)	-
Quién lideró	5 (29,4%)	27 (69,2%)	15 (26,8%)

5.4. Los obstáculos para la cooperación en I+D e innovación

La información aportada por las entrevistas dan cuenta que en el momento inicial, las principales dificultades se centran en el desconocimiento de la problemática del país, las diferencias culturales y los problemas en la búsqueda de socios y de negociación. En algunos sectores particulares, como el farmacéutico y el químico, influyen la existencia de diferencias significativas en el marco normativo y regulatorio de las actividades.¹⁹ El principal obstáculo señalado a nivel de empresa ha sido el tiempo de realización del proyecto respecto a la concreción de resultados (14 empresas, 25%).

19. En este caso se ha señalado, por ejemplo, que la existencia de normativas de calidad y los costos asociados a estos procesos de garantía y certificación en el caso de España vienen demarcados por la política europea (y una tendencia internacional) que está escasamente desarrollada en Argentina. Ello conlleva que, por ejemplo, la investigación y desarrollo de un fármaco genérico, no esté sometido al tipo de sistemas de control de calidad ni tenga los mismos costes que en España, generando desventajas a la hora de cooperar.

Esto es indicado en mayor grado por las empresas argentinas (7 de las 17 empresas) que las españolas (17.9%). En menor medida se indican la falta de cumplimiento en lo pactado y la carencia de recursos humanos cualificados (Tabla 6).

Tabla 6. Obstáculos a nivel de empresas señalados por las empresas

Obstáculos a nivel de empresa	Empresas argentinas (N=17)	Empresas españolas (N=39)	Total (N=56)
Problemas con el tiempo de realización del proyecto respecto a la obtención de resultados	7 (41,1%)	7 (17,9%)	14 (25,0%)
Falta de cumplimiento en lo pactado (perdida de confianza)	1 (5,9%)	3 (7,7%)	4 (7,1%)
Falta de recursos humanos cualificados	1 (5,9%)	3 (7,7%)	4 (7,1%)

En cuanto a los obstáculos globales, se distinguen en primer lugar las dificultades de acceso al financiamiento y la inestabilidad macroeconómica (19,6%), seguidas de la falta de apoyo gubernamental y la distancia (14,3%). Estos resultados coinciden, en general, con lo hallado en la literatura para casos de cooperación en otros países (Piatier, 1984; Heijs, 2005).

5.5. Los resultados de la cooperación

5.5.1. Resultados tecnológicos y económicos

Los principales trabajos empíricos dirigidos a analizar el impacto de la I+D e innovación desde una perspectiva microeconómica, reconocen la existencia de dos tipos de efectos. El primero de ellos se refiere al impacto que tiene el gasto en innovación de una empresa en su capacidad para generar innovaciones, calificado como resultado tecnológico. Otro tipo de efecto vendría dado por las variaciones en los resultados económicos de la empresa atribuibles a su esfuerzo en innovación, que no consideramos en este estudio. Como indicadores de resultados tecnológicos, en el presente trabajo se utilizan, por un lado, los porcentajes de empresas que obtienen innovaciones de producto, proceso, organizativas o de comercialización en un determinado año y, por otro lado, si existen empresas que hayan dado lugar a licencias y patentes (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados de la cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas (N= 56)

Fruto de la cooperación	Empresa argentina N=17	Empresa española N=39	Total
Producto			
Mejoraron sus productos	3 (17,6)	9 (23,1%)	24 (42,9%)
Introdujo un nuevo producto	3 (17,6)	23 (59,0%)	25 (44,6%)
Patentó un nuevo producto	1 (5,9%)	1 (2,6%)	2 (3,6%)
Mercado			
Permitió mantener la participación de su empresa en el mercado	0	6 (15,4%)	6 (10,7%)
Amplió la participación de su empresa en el mercado	2 (11,8%)	17 (43,6%)	19 (33,9%)
Permitió abrir nuevos mercados	3 (17,6%)	13 (33,3%)	16 (28,6%)
Otros	0	1 (2,6%)	1 (1,8%)
Proceso			
Aumentó su capacidad productiva	0	13 (33,3%)	13 (23,2%)
Aumentó su flexibilidad de la producción	0	6 (15,4%)	6 (10,7%)
Redujo sus costos	1 (5,9%)	6 (15,4%)	7 (12,5%)
Redujo el consumo de materias primas e insumos	0	0	0
Mejoró el aprovechamiento de las competencias de su personal	1 (5,9%)	3 (7,7%)	4 (7,1%)
Redujo su consumo de energía	0	0	0
Patentó un nuevo proceso	0	0	0
Mejoró la organización de su empresa	0	2 (5,1%)	2 (3,6%)

Como se observa en la Tabla 7 prácticamente la mitad de las empresas introdujo un nuevo producto (44,6%), amplió la participación en el mercado (42,9%) y abrió nuevos mercados (28,5%). Estos resultados responden a sus principales motivos para cooperar en I+D e innovación y son más notorios en las empresas españolas que en las argentinas. La reducción de costes no ha sido significativa en la cooperación (12,5%) ni tampoco la mejora de las competencias de los recursos humanos y de la organización.

109

5.5.2. Diferencia entre las empresas argentinas y españolas

En cuanto a la experiencia de cooperación en general, las empresas españolas tienen una opinión más optimista y están más satisfechas que las argentinas. Si consideramos el cumplimiento de los objetivos planteados, 13 empresas españolas (33,3%) y sólo 1 argentina afirman que se han cumplido totalmente; 15 españolas (38,5%) y 3 empresas argentinas (17,4%) sostienen que se han cumplido de manera parcial. Algo similar ocurre con el grado de satisfacción manifestado, tal como puede observarse en la Tabla 8.

Tabla 8. Nivel de satisfacción con la experiencia de cooperación

Grado de satisfacción con la experiencia de cooperación	Empresa argentina N=17	Empresa española N=39	Total
Muy satisfactoria	2 (11,8%)	14 (35,9%)	16 (28,6%)
Bastante satisfactoria	2 (11,8%)	17 (43,6%)	19 (33,9%)
Poco satisfactoria	1 (5,9%)	4 (10,3%)	5 (8,9%)
Nada satisfactoria	2 (11,8%)	1 (2,6%)	3 (5,4%)
Sin información	10	3 (7,7%)	13 (23,2%)

Aunque la mitad de las empresas manifiesta cooperar con cierta frecuencia y estar satisfecha o bastante satisfecha con la experiencia de cooperación y en torno al 60% en ambas submuestras estaría dispuesta a volver a cooperar (Tabla 9), el grado de importancia atribuida a las actividades de innovación llevadas a cabo en el contexto de la cooperación es calificado como “alta” sólo por 10 empresas españolas (25,6%) y 4 argentinas (23,5%), mientras 10 empresas españolas (25,6%) y 3 argentinas (17,6%) la califican de importancia “media”.

Tabla 9. Grado de importancia de las actividades de innovación llevadas a cabo en el marco de la cooperación

Grado de importancia de las AI llevadas a cabo en cooperación	Empresa argentina N=17	Empresa española N=39	Total N= 56
Alta	4 (23,5%)	10 (25,6%)	14 (25,0%)
Media	3 (17,6%)	10 (25,6%)	13 (23,2%)
Baja	0	8 (20,5%)	8 (14,3%)
Irrelevante	1 (5,9%)	0	1 (1,8%)
Fruto de la cooperación			
Se decidió renovar los acuerdos de cooperación	5 (29,4%)	12 (30,8%)	17 (30,4%)
Se profundizaron los lazos	6 (35,3%)	12 (30,8%)	18 (32,1%)
Se incorporó nuevo conocimiento a la empresa	5 (29,4%)	10 (25,6%)	15 (26,8%)
Se incrementaron las ganancias de la empresa	2 (11,8%)	9 (23,1%)	11 (19,6%)
Se obtuvieron licencias/patentes por los desarrollos realizados	1 (5,9%)	3 (7,7%)	4 (7,1%)
Volvería a cooperar			
Sí	9 (52,9%)	26 (66,7%)	35 (62,5%)
No/No contesta	8 (47,1%)	13 (33,3%)	21 (37,5%)

Cuando se hace referencia a los beneficios aportados por la cooperación, los porcentajes son similares y dan cuenta de una visión bastante pesimista, ya que la incorporación de nuevo conocimiento para la empresa es señalada sólo por 10 empresas españolas (25,6%) y 5 argentinas (29,4%) y los porcentajes son aún menores al considerar el incremento de ganancias para la empresa y la obtención de licencias y patentes en los proyectos llevados a cabo (Tabla 9).

6. Conclusiones

En este estudio se ha realizado una aproximación al fenómeno de la cooperación en I+D e innovación en un conjunto de empresas argentinas y españolas, analizando y valorando sus interacciones pero sobre todo tratando de evaluar la calidad de las mismas. Tal como se ha justificado desde la literatura -y lo atestiguan en general los resultados de las encuestas de innovación realizadas en ambos países- la cooperación empresarial en I+D e innovación no es fácil de llevar adelante, como tampoco parece serlo entre empresas de otros países de la Unión Europea y del mundo, con un número reducido de excepciones.

Del más de un centenar de empresas que han respondido y que han sido elegidas por la probabilidad de ser innovadoras y de llevar a cabo actividades de cooperación, afirman haber cooperado en I+D e innovación 56 empresas, que constituye la mitad de la muestra estudiada, de las cuales 39 son españolas y 17 argentinas. A pesar de

que un porcentaje próximo al 50% de empresas ha participado en un programa público orientado a promover la cooperación y ha contado, en consecuencia, con cierto soporte de financiación para llevarla a cabo, sólo se han concretado proyectos en 35 casos (la tercera parte de la muestra). Por otra parte, las firmas argentinas cuentan con menor experiencia en actividades de cooperación. Ello, junto a otros factores como las condiciones más desfavorables en la financiación y un contexto macroeconómico más inestable explica, en parte, el menor número de empresas argentinas que han cooperado.

La información aportada contribuye a entender mejor un tema sobre el que existe escasa información en la literatura, esto es, acerca de la colaboración tecnológica y en innovación entre empresas españolas y argentinas. Esta carencia en la literatura es más acentuada en el caso de PYMEs de sectores de alta y media-alta intensidad tecnológica, perfil que se corresponde con lo hallado en nuestros resultados, poniendo de manifiesto que no sólo las grandes empresas son las que pueden obtener mayores ventajas en el mercado internacional en los sectores considerados de alta o media intensidad tecnológica. Contrariamente a lo que sostiene gran parte de la literatura sobre cooperación tecnológica en numerosos países, la cooperación representa, para las empresas argentinas y aún en mayor medida para las españolas, una oportunidad de acceso a nuevos mercados, el lanzamiento de nuevos productos y la mejora de la comercialización, más que la transferencia de conocimiento tecnológico o la realización de actividades de innovación. El 50% de las empresas españolas que han cooperado vienen realizando actividades de cooperación con firmas argentinas de manera continua, mientras que más del 75% de las empresas argentinas manifiesta haberlo hecho sólo en una ocasión.

III

El tiempo demandado para la realización del proyecto en relación con la obtención de resultados concretos del mismo es señalado como el principal obstáculo para las empresas, aunque también manifiestan dificultades de carácter más general, como son el acceso al financiamiento, la inestabilidad macroeconómica, la falta de apoyo gubernamental y la distancia. Estos resultados coinciden, en general, con lo hallado en la literatura para casos de cooperación en otros países.

A grandes rasgos, los resultados muestran un impacto más positivo para las empresas españolas que para las argentinas. Las firmas españolas introdujeron nuevos productos o los mejoraron en mayor medida que las argentinas, ampliaron su participación en el mercado y aumentaron su capacidad productiva. La cuarta parte de las empresas que cooperaron atribuyen una importancia alta o medianamente relevante a las actividades de innovación llevadas a cabo y la mayoría estaría dispuesta a volver a cooperar. En general esta visión pertenece a las empresas españolas, donde una amplia mayoría valora las relaciones como muy o bastante satisfactorias, las empresas argentinas poseen una visión menos optimista de la cooperación llevada a cabo. Otro matiz en cuanto al éxito de la cooperación lo constituye el hecho de que un tercio de las firmas renovó los acuerdos de cooperación y opina que las relaciones de cooperación posibilitaron profundizar los lazos existentes. Sólo en algunos casos puntuales se señala que la cooperación ha servido para incorporar nuevo conocimiento e incrementar las ganancias de la empresa.

La internacionalización de la I+D y de la innovación constituye un desafío y una gran oportunidad para las empresas en general y, particularmente, para las PYMEs de

base tecnológica. Pero, como se evidencia en este estudio, la cooperación en este ámbito no parece influir significativamente en el aumento de la capacidad innovadora de las empresas ni puede servir como un instrumento para superar los obstáculos que tienen las empresas cuando deciden innovar en sistemas de innovación que se caracterizan por su debilidad y con estrategias de innovación que están basadas más en comprar o hacer que en cooperar. Las políticas de apoyo a la I+D y la innovación tendrían que tener en cuenta la necesidad de diferenciar la cooperación en ambos países de acuerdo al tamaño de las empresas, el sector específico de actividad y las condiciones de financiación.

Bibliografía

ABRAMOVSKY, Laura, KREMP, Elisabeth, LÓPEZ, Alberto, SCHMIDT, Tobías y SIMPSON, Helen (2005): *"Understanding co-operative R&D activity: evidence from four European countries"*, The Institute for Fiscal Studies. WP05/23 <http://www.ifs.org.uk/wps/wp0523.pdf>

ACOSTA, Juan y MODREGO, Aurelia (2001): "Public Financing of Cooperative R&D Projects in Spain: the Concerted Projects under the National R&D Plan", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 625-641.

112 AETIC (2008): *Las Tecnologías de la Información en España 2008*, Ministerio Industria, Turismo y Comercio, disponible en <http://www.aetic.es/es/inicio/actualidad/58/contenido.aspx>

AGÜERO, Elena y SEBASTIÁN, Jesús (1999). "Análisis de la cooperación tecnológica de las empresas españolas con America Latina". Libro de ponencias del VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. ALTEC 99. Valencia. España. 27-29 Octubre 1999.

ALDERETE, V. M. (2007): "Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación: factores explicativos de la conducta exportadora en Argentina", *Economía y sociedad*, Vol. XII N° 020, pp. 35-61.

ANLLÓ, Guillermo, LUGONES, Gustavo y PEIRANO, Fernando (2007): "La innovación en la Argentina post-devaluación. Antecedentes previos y tendencias de futuro", en B. Kosacoff (ed.): *Crisis, recuperación y nuevos dilemas: la economía argentina 2002-2007*, Buenos Aires, CEPAL, pp. 261-306.

ANLLÓ, Guillermo y SUÁREZ, Diana (2008): "Innovación: algo más que I+D. Evidencias Iberoamericanas a partir de las encuestas de innovación: construyendo las estrategias empresarias competitivas", en *El Estado de la Ciencia 2008*, Buenos Aires, RICYT.

ARCHIBUGI, Daniele y IAMMARINO, Simona (2002): "The globalization of technological innovation: definition and evidence", *Review of International Political Economy*, Vol. 9, n° 1, pp. 98-122.

ARCHIBUGI, Daniele y MICHIE, Jonathan (1995): "The globalisation of technology: a new taxonomy", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19, pp. 121-140.

BARAJAS, Ascención y HUERGO, Elena (2006): *La cooperación tecnológica internacional en el ámbito de la empresa: una aproximación desde la literatura*, Madrid, CDTI, <http://www.cdti.es/>

BAYONA, Cristina, GARCÍA-MARCO, Teresa y HUERTA, Emilio (2001): "Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms", *Research Policy*, Vol. 30, nº 8, pp. 1289-1307.

BAYONA, Cristina, GARCÍA-MARCO, Teresa y HUERTA, Emilio (2003): "¿Cooperar en I+D? con quién y para qué", *Revista de Economía Aplicada*, Nº 31, Vol. XI, pp. 103-134.

BISANG, Roberto; LUGONES, Gustavo y YOGUEL, Gabriel (Comp.). (1997): *Argentina e innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman*, UNGS. REDES. Ed. Miño y Dávila. Buenos Aires.

BROCKHOFF, Klaus (1992): "R&D Cooperation between Firms: A Perceived Transaction Cost Perspective", *Management Science*, Vol. 38, pp. 514-524.

BUESA, Mikel y MOLERO, José (1998a): "La regularidad innovadora en empresas españolas", *Revista de Economía Aplicada*, Nº 17 (vol. VI), pp. 111-134.

113

BUESA, Mikel y MOLERO, José (1998b): "Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española", *Información Comercial Española*, Vol. 773, pp. 155-173.

BUESA, Mikel y ZUFIAURRE, Arantza (2000): "Patrones tecnológicos y competitividad: un análisis de las empresas innovadoras en el País Vasco", IAI, Documento de trabajo Nº 20.

BUISÁN GARCÍA, Mario y ESPINOSA MALO, Ester (2007): "A profile of the internationalized Spanish company: facts and considerations", *ICE*, Nº 839, Noviembre - Diciembre, pp. 9-21.

CAMISÓN ZORZONA, César, BORONAT NAVARRO, Montserrat y VILLAR LÓPEZ, Ana (2006): "Innovando a través del establecimiento de alianzas estratégicas: La generación de competencias distintivas en conocimiento y su efecto en el desempeño Organizativo", *Revista Madrid i+d*, Nº 36, disponible en <http://www.madrimasd.org/revista/revista36/tribuna/tribuna1.asp>

CASSIMAN, Bruno y VEUGELERS, Reinhilde (1999): "Importance of International Linkages for Local Know-How Flows: Some Econometric Evidence From Belgium", Open Access publications from Katholieke Universiteit Leuven.

CASTRO-MARTÍNEZ, Elena, JIMÉNEZ-SÁEZ, Fernando y ORTEGA-COLOMER, Francisco J. (2009): "Science and technology policies: A tale of political use, misuse

and abuse of traditional R&D indicators”, *Scientometrics*, Vol. 80, nº 3, pp. 829-846.

CDTI (1993): *Cooperación tecnológica industrial. La participación española en programas internacionales*. Cuadernos CDTI.

CDTI (2007): *Análisis de la participación Española en el VI Programa Marco de I+D*. Cuadernos del CDTI, disponible en http://cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/17244_1221222008135025.pdf

CDTI (2009): *Informe anual 2008*. Ministerio de Ciencia e Innovación. http://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/44789_29102910200994021.pdf

CHUDNOVSKY, Daniel, LÓPEZ, Andrés y PUPATO, Germán (2006): “Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001)”, *Research Policy*, Vol. 35, nº 2, pp. 266-288.

CRISCUOLO, Paola (2004): *R&D Internationalisation and Knowledge Transfer: Impact on MNEs and their Home Countries*, PhD Thesis, Universiteit Maastricht, disponible en <http://www.merit.unu.edu/publications/phd/PCriscuolo.pdf> [consulta: 20 julio 2009].

DAS, Tushar K. y Teng, Bing-Sheng (2002): . A Social Exchange Theory of Strategic Alliances. En Contractor, F. J. & Lorange, P. *Cooperative strategies and alliances*. Emerald Group Publishing, pp. 439-460.

DE JONG, Jeroen P. y FREEL, Mark (2010): “Geographical distance of innovation collaborations”, *EIM Research Reports* H201008, disponible en www.eim.nl

D'ESTE, Pablo, IANMARINO, Simona, SAVONA, M. y VON TUNZELMANN, Nick (2006): “Barriers to innovation in the UK: evidence from the CIS4. In search of barriers that prevent innovation”, disponible en http://www.bis.gov.uk/policies/science/science-innovation-analysis/cis/cis_ug_06

DREJER, Ina y VINDING, Anker (2007): “Searching Near and Far: Determinants of Innovative Firms' Propensity to Collaborate Across Geographical Distance”, *Industry and Innovation*, Vol. 14, pp. 259-275.

EDLER, Jacob (2007): “Internationalization of R&D. Empirical trends and challenges for policy and analysis”, *Policies for research and innovation in the move towards the European Research Area*, PRIME 3rd annual conference, Pisa, January 29-February 1.

ERNST, Dieter (2005): “The complexity and internationalization of innovation: the root causes”. Proceedings Globalization of R&D and Developing Countries. Proceedings of the Expert Meeting Geneva 24-26 January 2005, pp. 61-88.

EUROSTAT (2006): *Innovation Strengths and Weaknesses*, European Trend Chart on Innovation.

EUROSTAT (2007): *Fourth Community Innovation Survey (CIS 4)*. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-SF-07-1 16

EUROSTAT (2010): *European Innovation Scoreboard (EIS) 2009*, disponible en <http://www.proinno-europe.eu/metrics>

EUROPEAN COMMISSION (EC) (2009): *European Innovation Scoreboard 2008. Comparative analysis of innovation performance*, Luxembourg, disponible en <http://www.proinno-europe.eu/metrics>

EUROPEAN COMMISSION (EC) (2003): *Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium sized enterprises, Annex Title I - Definition of micro, small and medium sized enterprises adopted by the commission*, European Commission (2003/361/EC).

EUROPEAN COMMUNITIES-EUROSTAT (2009): *Science, technology and innovation in Europe*, Luxembourg, disponible en <http://ec.europa.eu/eurostat>

FERNÁNDEZ, Juan Carlos, HUERGO, Elena, TRENADO, Mayte y UBIERNA, Andrés (2007): "Las nuevas empresas de base tecnológica y la ayuda pública. Evidencia para España", *Economía Industrial*, N° 336, pp. 161-177.

FERNANDEZ, Z. y NIETO, M. J. (2005): "La estrategia de internacionalización de la pequeña empresa familiar", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, Vol. 22, pp. 107-126.

115

FLETCHER, Richard (2001): "A holistic approach to internationalisation", *International Business Review*, Vol. 10, n° 1, pp. 25-49.

FONFRÍA MESA, Antonio (1998): *Patrones de innovación e internacionalización de las empresas innovadoras españolas, tesis doctoral*, Departamento de Estructura Económica y Economía Industrial, Universidad Complutense de Madrid.

FONFRÍA MESA, Antonio (2000): "Innovación tecnológica e internacionalización: un análisis causal", *Dirección y Organización*, N° 24, pp. 24-50

FRITSCH, Michael y LUKAS, Rolf (2001): "Who cooperates on R&D?", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 297-312.

GARCÍA CANAL, Esteban (1993): "Tendencias empíricas en la conclusión de acuerdos de cooperación", *Esic market*, N° 79, pp. 115-129.

GARCÍA CANAL, Esteban (1995): "Acuerdos de cooperación en I+D en España: un análisis empírico", *Revista Asturiana de Economía*, N° 4, pp. 195-207.

GEORGHIOU, Luke (2001): "Evolving frameworks for European collaboration in research and technology", *Research Policy*, Vol. 30, 891-903.

GERWIN, Donald y MEISTER, Darren (2002): "Coordinating new product development in an international joint venture", *International Journal of Technological Management*, Vol. 24, pp. 27-43.

GUERRAS MARTIN, Luis Ángel y MONTORO SÁNCHEZ, María Á. (2008): "Los mecanismos de coordinación utilizados en los acuerdos de cooperación tecnológica internacional entre empresas", *INCI*, Vol. 33, nº 9, pp. 635-642.

HAGEDOORN, John (1993): "Understanding the rationale of strategic technology partnering: inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences", *Strategic Management Journal*, Vol. 14, pp. 371-385.

HAGEDOORN, John (1996): "Trends and patterns in strategic technology partnering since the early seventies", *Review of industrial Organization* Vol. 11, pp. 601-616.

HAGEDOORN, John. (2002): "Inter-firm R&D partnerships: An overview of major trends and patterns since 1960", *Research Policy*, Vol. 31, pp. 477-492.

HAGEDOORN, John y NARULA, Rajneesh (1996): "Choosing organizational modes of strategic technology partnering: international and sectoral differences", *Journal of international business studies*, Vol. 27 (2), pp. 265-284.

HAGEDOORN, John, LINK, Albert N. y VONORTAS, Nicolas S. (2000): "Research partnerships", *Research Policy*, Vol. 29, pp. 567-586

HAGEDOORN, John y SCHAKENRAAD, Jos (1994): "The effect of strategic technology alliances on company performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, nº 4, pp. 291-309.

HAMEL, Gary (1991): "Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances", *Strategic Management Journal*, Vol. 12, pp. 83-103.

HEIJS, Joost, HERRERA, Liliana, BUESA, Mikel, SÁIZ BRIONES, Javier y VALADEZ, Patricia (2005): *Efectividad de la política de cooperación en innovación: evidencia empírica española*, documento de trabajo Nº 1/05, disponible en http://www.ief.es/Publicaciones/PapelesDeTrabajo/pt2005_01.pdf

HEIJS, Joost y BUESA, Mikel (eds.) (2006): *La cooperación en innovación en España, el papel del estado*, Instituto de Estudios Fiscales.

HIDALGO NUCHERA, Antonio y ALBORS GARRIGÓS, José (2004): "La internacionalización de la tecnología a través de los proyectos de innovación lberoeka", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, Nº 20, pp. 057-082.

HLADIK, Karen J. (1988): "R&D and International Joint Ventures", en F. J. Contractor y P. Lorange (eds.): *Cooperative strategies in international business*, Lexington, Massachusetts, Lexington Books, pp. 187-203.

HOFFMAN, W. H. y SCHLOSSER R. (2001): "Success Factors of Strategic Alliances in Small and Medium-sized Enterprises-An Empirical Survey", *Long Range Planning* Vol. 34, n° 3, pp. 357-381.

INDEC (2008): ENIT (*Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica, ENIT 2005*), Buenos Aires, INDEC, disponible en <http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/16/publicacion-enit-2005.pdf>

INE (2009): Encuesta de Innovación, Madrid.

KANTIS, Hugo, FEDERICO, Juan y MARTÍNEZ RIVAS, Gabriel (2005): "¿Born globals en Argentina? El caso de las nuevas empresas exportadoras", disponible en <http://www.icesi.edu.co/ciela/antiores/Papers/Startup/3.pdf>

KAUSER, Saleema y SHAW, Vivienne (2004): "International Strategic Alliances: objectives, motives and success", *Journal of Global Marketing* Vol.17(2/3), p. 7.

KEMP, Ron G. M., DE JONG, P. Jeroen, FOLKERINGA, Mickey y WUBBEN, Erniel F. M. (2003): *Innovation and firm performance. Differences between small and medium-sized firms*, SCALES-paper N200213, EIM, Business & Policy Research - SCALES, Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs.

KHANNA, Tarun, GULATI, Ranjay y NOHRIA, Nitin (1998): "The dynamics of learning alliances: competition, cooperation, and relative scope", *Strategic Management Journal*, Vol. 19, n° 3, pp. 193-221.

117

LÓPEZ SEBASTIÁN, Alberto (2008): "Determinants for R&D Cooperation: Evidence from Spanish Manufacturing Firms", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 26, n° 1, pp. 113-136.

LUGONES, Gustavo, PEIRANO, Fernando, SUÁREZ, Diana y GIUDICATTI, Miguel (2005): *Estrategias innovativas y trayectorias empresariales, documento de Trabajo N° 20*, Buenos Aires, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior - REDES, disponible en www.centroredes.org.ar

LUGONES, Gustavo, PEIRANO, Fernando, SUÁREZ, Diana y GIUDICATTI, Miguel (2006): "Las distintas estrategias innovativas empresarias y su incidencia en la competitividad. Enfoques y metodologías alternativas para la medición de las capacidades innovativas", en G. L. y F. P. (comps.): Proyecto PICT 02-09536 (FONCYT-ANPCYT), Buenos Aires, Centro Redes.

LUNDIN, Pernilla, FRINKING, Erik y WAGNER, Caroline (2004): *International collaboration in R&D. Structure and dynamics of private sector actors*, Helsinki, Gaia Group Oy.

MENGUZZATO, M. (1992): *La cooperación empresarial: Análisis de su proceso*, IMPIVA.

MEYER-KRAHMER, Frieder et al. (1998): *Internationalisation of Research and Technology: trends, issues, and implications for science and technology policies in Europe*, European Commission ETAN Papers Collection.

MIOTTI, Luis y SACHWALD, Frédérique (2003): "Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis", *Research Policy*, vol. 32, pp. 1481-1499.

MIYATA, Yukio (1996): "An analysis of cooperative R&D in the United States", *Technovation*, Vol 16, nº 3, pp. 123-131.

MOLERO, José (1998): "Patterns of internationalization of Spanish innovatory firms", *Research Policy*, Vol. 27, nº 5, pp. 541-558.

MOLERO, José (2002): "La internacionalización de la innovación tecnológica: un fenómeno incompleto y desigual", *Revista Madri+d*. Las competencias tecnológicas en un entorno globalizado, Nº 9, febrero-marzo, pp. 88-97.

MOLERO, José (2006): "Informe crítico sobre la innovación tecnológica en la economía española: abriendo la 'caja negra'", *Revista Madri+d*, Nº 39, noviembre-diciembre.

MOLERO, José, BUESA, Mikel, FEMÁNDEZ, C. M. y JIMÉNEZ, Juan C. (1995): *Política tecnológica e innovación en la empresa española. Una evaluación de la actuación del CDTI*, Madrid, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense.

MONTORO, María Ángeles, MORA, Eva M. y GUERRAS, L. A. (2006): "R&D cooperative agreements between firms and research organizations. A comparative analysis of the characteristics and reasons depending on the nature of the partner", *International Journal of Technological Management*, Vol. 32, pp. 156-181.

MOWERY, David C. y ROSENBERG, Nathan (1989): *Technology and the pursuit of economic growth*, Cambridge University Press.

NARULA, Rajneesh (2002): "R&D collaboration by SMEs: some analytical issues and evidence", en F. Contractor y P. Lorange (eds.): *Cooperative Strategies and Alliances*. Pergamon Press.

NARULA, Rajneesh (2003a): *Globalisation and Technology: interdependence, innovation systems and industrial policy*, Cambridge, Polity Press.

NARULA, Rajneesh (2003b): Globalisation and trends in international R&D alliances. Doc. 2003-001, MERIT-Infonomics research memorandum series.

NARULA, Rajneesh (2004): "R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalisation", *Technovation*, Vol 24, nº 2, pp. 153-161.

NARULA, Rajneesh y DUNNING, John H. (1998): "Explaining International R&D Alliances and the Role of Governments", *International Business Review*, Vol 7, pp. 377-97.

NARULA, Rajneesh y DUYSTERS, Geert (2004): "Globalisation and trends in international R&D alliances", *Journal of International Management*, Vol. 10, nº 2, pp. 199-218.

NARULA, Rajneesh y HAGEDOORN, John (1998): "Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements", *Technovation*, Vol. 19, pp. 283-294.

NIETO, María Jesús y SANTAMARIA, Lluís (2006): "Technological Collaboration: Bridging the Innovation Gap Between Small and Large Firms", *Business Economics Working Papers* wb066620, Universidad Carlos III, Departamento de Economía de la Empresa.

NIOSI, Jorge (1999): "The internationalization of R&D: from technology transfer to the learning organization", *Research Policy*, 28, pp. 107-117.

OCDE (2008): *The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications*, OCDE.

OECD (2007): *Staying Competitive in the Global Economy: Moving Up the Value Chain*, París.

119

OECD (2008a): *Science, Technology and Industry Outlook 2008*, París.

OECD (2008b): *The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications*, París.

OECD-EUROSTAT (2005): *Oslo Manual: Proposed Guidelines for collecting and interpreting Technological Innovation Data*, París.

OHMAE, K. (1991): *El poder de la triada*, Madrid, McGraw Hill.

PÉREZ, Carlota (2008): *A vision for Latin America: a resource-based strategy for technological dynamism and social inclusion*, paper prepared under contract with the ECLAC Program on Technology Policy and Development in Latin America. Globelics Working Paper Series No. WPG0804. <http://dcsh.xoc.uam.mx/eii/globelicswp/wp0804-en.pdf>

PORTER, Michael E. y FULLER, Mark B. (1986): "Coalitions and Global Strategies", en M. E. Porter (ed.): *Competition in Global Industries*, Cambridge, Harvard Business School Press.

ROBERTSON, Thomas S. y GATIGNON, Hubert (1998): "Technology Development Mode: A Transaction Cost Conceptualization", *Strategic Management Journal*, Vol. 19, pp. 515-531.

RODRÍGUEZ CASTELLANOS, Arturo (dir.) (2008): *Creación, supervivencia, crecimiento e internacionalización de las PYME jóvenes en España: 1995-2006*, Dirección General de Política de la PYME.

ROEDIGER-SCHLUGA, Thomas y BARBER, Michael J. (2006): "The structure of R&D collaboration networks in the European Framework Programmes". UNU-Merit Working Paper Series 2006-36.

SÁIZ ALVAREZ, José Manuel y GARCÍA-OCHOA, Mónica (2008): "Externalización de servicios y alianzas estratégicas en la nueva economía del conocimiento", *Economía industrial*, N° 370, pp. 135-141.

SAKAKIBARA, Mariko (1997): "Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: an empirical examination of motives", *Strategic Management Journal*, Vol. 18, pp. 143-164.

SALOMON, Robert M. y SHAVER, J. Myles (2005): "Learning by exporting: new insights from examining firm innovation", *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 14, n° 2, pp. 431-460.

SÁNCHEZ GONZÁLEZ, Gloria y HERRERA, Liliana (2008): *Cooperation for innovation: the impact on innovatory effort*, documento de trabajo N° 409/2008, Fundación de las Cajas de Ahorros.

120

SANNA-RANDACCIO, Francesca y VEUGELERS, Reinhilde (2001): "Multinational Knowledge Spillovers with Centralized versus Decentralized R&D: A Game-theoretic Approach", *CEPR Discussion Papers*, 3.151.

SANTAMARÍA SÁNCHEZ, Lluís y RIALP CRIADO, Josep (2007): "Determinantes de la elección del socio tecnológico: especificidades sectoriales y de tamaño", *Cuadernos Económicos de ICE*, N° 73, pp. 37-64.

SEBASTIÁN, Jesús (2000a): "Las redes de cooperación como modelo organizativo y funcional para la I+D", *Redes*, año 7 vol. 15, pp. 97-111.

SEBASTIÁN, Jesús. (2000b): "La cultura de la cooperación en I+D+I", *Espacios*, Vol. 21 (2).

SEBASTIÁN, Jesús (2007): "El Manual de Santiago: una guía para medir la internacionalización de la I+D", en RICYT: *El estado de la ciencia. Principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos 2007*, Buenos Aires, RICYT.

SERAPIO, Manuel G. y HAYASHI, Takabumi (2004): *Internationalisation of Research and the Development and the emergence of Global R&D Networks*, Oxford, Elsevier.

STEIN, Josephine (1999): *External relations in the European Union, the United States and Japan and International Research and Technological Development Cooperation*. Manchester. UK. Policy Research in Engineering Science and Technology (PREST). July 1999.

STEENSMA, H. Kevin (1996): "Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: an organizational learning perspective", *Journal of Engineering and Technology Management*, N° 12, pp. 267-286.

STOREY, D. J. y TETHER, Bruce S. (1998): "Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union", *Research Policy*, Vol. 26, pp. 1037-1057.

TEECE, David J. (1986): "Transaction costs economics and the multinational enterprise", *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Vol. 7, pp. 21-45.

TEIXEIRA, Aurora A. C., SANTOS, Paulo y BROCHADO, Ana O. (2008): "International R&D Cooperation between low-tech SMEs: the role of cultural and geographical proximity", *European Planning Studies*, Vol. 16, n° 6, pp. 785-810.

TERNEUS ESCUDERO, Alberto, BORDA, Marta E. y MARSCHOFF, Carlos (2002): "¿Existe un Sistema Nacional de Innovación en Argentina?", *Revista Electrónica de OEI*, N° 4, septiembre-diciembre.

TETHER, Bruce S. (1998): "Small and large firms: sources of unequal innovations?", *Research Policy*, Vol. 27, pp. 725-745.

TETHER, Bruce S. (2002): "Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis", *Research Policy*, Vol. 31, pp. 947-967.

121

TIWARI, Rajnish y BUSE, Stephan (2007): "Barriers to Innovation in SMEs: Can the Internationalization of R&D Mitigate Their Effects?", *Conference on Corporate R&D (Concord)*, Hamburg University of Technology (TUHH).

VEGA JURADO, Jaider M., GUTIÉRREZ GRACIA, Antonio y FERNÁNDEZ DE LUCIO, Ignacio (2008): "¿Cómo innovan las empresas españolas? Una evidencia empírica", *Journal of Technology, Management & Innovation*, Vol. 3, n° 3, pp. 100-111.

VONORTAS, Nicolas (1997): "Research joint ventures in the U.S.", *Research Policy*, Vol. 26 n° 4-5, pp. 577-595.

YOGUEL, Gabriel, NOVICK, Marta y MARIN, Anabel (2001): "Estilos de vinculación, procesos de innovación y tecnologías de gestión social en una trama productiva del complejo automotriz argentino", *Redes* Vol. 8 (17), pp. 11-57.

Universidad-empresa: un estudio histórico-político de la conformación del CETRI Litoral

Oscar R. Vallejos*

Este trabajo analiza desde una perspectiva histórico-política la conformación de las relaciones universidad-empresa como la emergencia de un dominio político posibilitado por el surgimiento y desarrollo de un nuevo régimen epistémico: el de ciencia y tecnología politizada. Se analiza como caso de estudio la conformación del Centro de Transferencia de Resultados de Investigación (CETRI Litoral) de la Universidad Nacional del Litoral, que es el resultado de una cooperación con el Centro de Transferencia de Tecnología (CTT) de la Universidad Politécnica de Valencia. El trabajo pone en funcionamiento un marco conceptual para captar la conformación de los vínculos universidad-empresa como la emergencia de un dominio político en el que se configuran nuevas formas de legitimación para la universidad que emergen y se consolidan a partir de los procesos de autocomprensión que los agentes que operan en el gobierno universitario van construyendo. Se analiza también cómo se refuerza la emergencia de un nuevo ethos en la comunidad de investigadores que impulsa las relaciones universidad-empresa. El trabajo arma el aparato explicativo a partir de ponderar procesos específicos que acontecen en el interior de la Universidad Nacional del Litoral que se traman con procesos globales de transformación del modo de existencia social de la ciencia y la tecnología.

123

Palabras clave: relación universidad-empresa, régimen epistémico, Universidad Nacional del Litoral

This paper analyzes, from a historical-political point of view, the shaping of university-industry relations in terms of the emergence of a political realm made possible by the emergence and development of a new epistemic regime: the politicized science and technology. The case of study analyzed is the constitution of the Center for Transfer of Research Results (CETRI Litoral) of the Universidad Nacional del Litoral, which is the result of the cooperation with the Center for Technology Transfer (CTT) of the Universidad Politécnica de Valencia. This work uses a conceptual framework to grasp the formation of university-industry ties and the emergence of a political realm which constitute new forms of legitimacy for the university to emerge and are consolidated from the processes of self-understanding built by agents operating in the university governance. We also analyze how it enhances the emergence of a new ethos in the research community that promotes university-industry relations. This work builds its explanatory pondering specific processes occurring within the Universidad Nacional del Litoral, that plot with global processes of transformation of the mode of social existence of science and technology.

Key words: university-industry relations, epistemic regime, Universidad Nacional del Litoral

* El autor es Profesor Adjunto ordinario de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas) y Profesor Adjunto de Epistemología e Historia de la Matemática (Facultad de Humanidades y Ciencias) de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: ovallejo@unl.edu.ar

1. Cuestiones de método

Ocuparse de las relaciones universidad-empresa es una tarea que enfrenta dos dificultades fundamentales. La primera: estas relaciones ocurren, como dijera Saussure para el lenguaje, a caballo de diferentes dominios: a la vez epistémico, político, económico e ideológico y, también, a diferentes escalas: globales, regionales, nacionales y locales. Situar el universo de ocurrencia para ubicar allí la trama explicativa de cómo llegan a ocurrir tales relaciones es un problema teórico central. La segunda: los trabajos que circulan sobre el tema o problema suelen tener un marcado carácter normativo, sobre todo aunque no sólo, en los países periféricos como Argentina. Es decir, estos trabajos más que describir o explicar ese universo de relaciones entre la universidad y la empresa se arman sobre exigencias normativas.¹

Como reconoce Albornoz (1997), los trabajos políticos parecen requerir elementos normativos, prospectivos y fácticos, pero el modo en que esos tres aspectos suelen estar presentes, tanto en los trabajos críticos del vínculo universidad-empresa como en aquellos comprometidos en construirlo, no siempre es claro y, en muchos casos, producen lo que puede llamarse ficciones descriptivas con pretensiones de facticidad. Abrirse camino en este tema exige declarar (o descubrir) el dominio de especificidad del fenómeno y, a la vez, identificar lo que ocurre efectivamente (realmente, podría decirse) en ese dominio de relaciones sociales bajo estudio.

El interés de este trabajo está puesto, en tanto forma parte de un proyecto de investigación sobre las políticas de ciencia y tecnología en Argentina y España desde una perspectiva comparada, en las cuestiones políticas del problema. Esto indica que el trabajo toma lo normativo como universo de referencia pero no enunciándolo (o suponiéndolo) sino explicitándolo y, tal es la pretensión epistémica, explicándolo.

Una fuente de clarificación del modo en que se pretende dar cuenta del asunto en este trabajo, de la naturaleza epistémica del trabajo, es una distinción que traza Korsgaard en *Las fuentes de normatividad* (1996) para el ámbito de las teorías de los conceptos morales. Esta autora plantea que las teorías morales deben dar cuenta de los efectos prácticos y psicológicos de las ideas morales de dos maneras diferentes: una es una adecuación explicativa y la otra es una adecuación justificativa.² Se toma

1. Como plantea Korsgaard los conceptos normativos: "No simplemente describen la manera como de hecho regulamos nuestra conducta, sino que nos hacen exigencias: ordenan, obligan, recomiendan o guían" (Korsgaard, 1996: 21). De todos modos, los conceptos descriptivos pueden tomar una naturaleza normativa cuando son aplicados a situaciones o a realidades diferentes para los que fueron desarrollados; es decir, los conceptos generan expectativas de ocurrencia de un conjunto de condiciones empíricas (estado de cosas) que al aplicarlos a una situación nueva se pondere la ausencia de esas condiciones en términos normativos. Esta es otra condición de normatividad para los trabajos desarrollados o sobre la universidad latinoamericana o sobre el sector de ciencia y tecnología latinoamericano.

2. El problema al que nos enfrentamos es común a los estudios de lo normativo o, más específicamente, a los estudios con pretensiones normativas. Como plantean Conant y Haugeland (2000), Kuhn discute con Hempel el problema: "¿reconoce (Kuhn) la diferencia entre explicar el comportamiento de la elección teórica y justificarlo?". Ernest Sosa (1991), por ejemplo, plantea que la epistemología tiene dos proyectos que no son lo suficientemente distinguidos y a veces solapados: un proyecto de comprensión y un proyecto de validación. El primero busca comprender qué nos da el conocimiento y el segundo busca cambiar la situación epistémica de los agentes y de las comunidades. La distinción no es equivalente a la idea de contextos que fue común en la filosofía de la ciencia a partir de Reichenbach. Lo que plantea Sosa es que es legítimo suspender el trabajo en la comprensión sin iniciar el segundo proyecto Algo equivalente pretendo plantear aquí.

esta fina distinción para mostrar que es posible pretender dar cuenta de cómo se funda lo político (o lo moral) -la adecuación explicativa- sin pretender dar justificaciones para reforzar o dismantelar ese dominio -la adecuación justificativa-. Dicho de otro modo, este trabajo pretende mostrar el modo en que emerge la relación universidad-empresa como parte de un mundo político y deliberadamente suspende la justificación de un cierto curso de acción: suspende la justificación acerca de por qué debemos desear (o impulsar) esas relaciones o por qué debemos aborrecerlas, si debemos aspirar a construirlas o a socavarlas.

Hay una estrecha relación entre la adecuación explicativa y la adecuación justificativa. La justificación depende de una buena comprensión de cómo se funda un dominio político; de manera que si bien el trabajo no avanza hacia la justificación de un curso de acción si está bien hecho, constreñirá a los agentes que buscan razones para actuar políticamente. Por ello, los agentes que busquen justificar sus planes políticos, cuando se enfrenten en una arena política podrán encontrar aquí constricciones o impulsos a sus proyectos o, de manera general, como dice Wittrock (1993), munición para el debate público. Aunque el trabajo se ocupa fundamentalmente de lo que ocurre en la universidad, en tanto dominio con una cierta especificidad, se espera contribuir también a la comprensión del tema respecto del más amplio sector de ciencia y tecnología.

El trabajo hace foco en las transformaciones producidas en la universidad argentina con especial énfasis en las ocurridas en la Universidad Nacional del Litoral relacionando estas transformaciones con lo ocurrido en España. Se pretende captar pues cuál es el sentido de (en tanto operaciones de significado y de orientación de la acción) las políticas de vinculación universidad-empresa y de su peculiar desarrollo en las últimas dos décadas.

125

2. La cuestión epistémica y las transformaciones de la Universidad

Wittrock (1993) sostiene que la universidad moderna atravesó tres grandes transformaciones que Naishtat nombra como: 1) la universidad de la *Bildung*, 2) la universidad de la especialización, 3) la universidad de la hibridación. Más allá del universo de distinciones que introducen estas nominaciones, interesa recuperar el modo en que Wittrock vincula estas transformaciones con cambios en lo que él llama “régimenes epistémicos”. Cómo se componen, se estructuran y se expanden estos régimenes epistémicos es aún un tema abierto, pero se pondera aquí más la fertilidad de la idea que la precisión con la que ese concepto puede delimitarse y tomar contenido. Wittrock, en diferentes trabajos, viene dándole contenido a este concepto y llamando la atención sobre la necesidad de incorporar los cambios epistémicos en la explicación de los cambios sociales de envergadura ocurridos durante la modernidad (Wittrock, 2000). De manera tal que esta consideración teórica general permite a quienes trabajan en ciencia, tecnología y sociedad (CTS) reconocer un dominio específico del mundo social en el que pueden encontrarse materiales para construir explicaciones sobre los temas bajo estudio como es el de los vínculos universidad-empresa.

El concepto de “régimen de ...” se aplica al dominio de la ciencia y la tecnología con varios sentidos. En este trabajo se usa como categoría que unifica variadas modalidades de organización de la investigación (cf. Shapin, 1998) y permite capturar una temporalidad de mediano y largo plazo en el modo de existencia social de la ciencia y la tecnología. Si bien un régimen epistémico se instituye con temporalidades no sincrónicas (asociadas a localizaciones peculiares), no hay coexistencia (sí solapamiento) entre ellos: a un régimen epistémico le sigue otro.

Para el caso del análisis de la política de ciencia y tecnología en Argentina, Nun plantea que se deben considerar dos regímenes: el régimen social de acumulación y el régimen político de gobierno. En este sentido, podría aplicarse a su artículo lo mismo que él plantea para el régimen social de acumulación: “se asiste (...) a un proceso de naturalización” pero en este caso del régimen epistémico. Para Nun, hablar de regímenes es plantear una pauta de temporalidad a mediano y largo plazo. Los regímenes se postulan para poder engarzar elementos de diferente tipo, por ejemplo, al postular la existencia de un régimen político de gobierno se pretende captar el “modo en que se combinan una determinada forma de estado y una configuración específica de la escena política (en sentido restringido)” (Nun, 1995: 60). Si bien los elementos que pretenden unificarse en un régimen epistémico son diferentes de los que plantea Nun, el uso que se hace de la categoría en este trabajo es equivalente: un régimen epistémico permite capturar en una unidad las maneras en que se traman y se despliegan en el mediano y largo plazo modalidades de investigación, expectativas sociales sobre el conocimiento producido, formas sociales de disputa sobre el uso y la apropiación del conocimiento, formas identitarias de los trabajadores científicos y tecnólogos (aquello que es constitutivo del *ethos*³ de los trabajadores de la ciencia y la tecnología), etcétera.

Se plantea pues, en el espacio interpretativo abierto por esta hipótesis general, que para captar las modalidades de ocurrencia de los senderos de articulación universidad-empresa hay que ubicar el fenómeno dentro de la gran transformación del régimen epistémico que tuvo lugar a partir de la conformación de la llamada “Gran Ciencia”.⁴

Este cambio ocurre, al menos, en tres niveles interrelacionados:

- i. el de las relaciones efectivas de ciencia y tecnología / estado / empresa⁵ / sociedad civil
- ii. el de las agencias de política científica y tecnológica que, conviene recordar, tiene

3. Un primer análisis hecho sobre el cambio en el *ethos* de los investigadores en América Latina es realizado por Isabel Licha (1996).

4. El estudio clásico de las condiciones de la Gran Ciencia es, como se sabe, Solla Price. Echeverría (2002) busca dar una nueva comprensión a esta transformación que considera la gran ciencia (macrociencia) como la primera etapa de la revolución tecnocientífica.

5. Nótese que se hace aquí referencia a empresa y no a industria. En general, los primeros trabajos que trataban de caracterizar al hilo de su ocurrencia la nueva naturaleza social de la ciencia y la tecnología hablaban de “complejo militar-industrial”. Sin embargo, además de ser el tema del vínculo con la empresa lo que interesa en este artículo, lo que se remarca con este término es la peculiaridad organizativa de esta entidad social y lo que está en juego para la universidad en la construcción de ese vínculo.

en los organismos multilaterales un laboratorio de experimentación, difusión y recepción de ideas y estrategias políticas

iii. el del pensamiento/estudio sobre la ciencia y la tecnología -desde la teorización a los informes descriptivos/estadísticos-.

Estos cambios reconfiguran a gran escala el régimen epistémico de la ciencia académica que había ayudado a conformar la universidad intermedia que Naishtat (2008) llama de especialización. A partir de la salida de la gran guerra, la escena internacional se reconfigura enunciando nuevas aspiraciones sociales sobre la ciencia y la tecnología. De alguna manera, la emergencia de lo que vino a llamarse Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) es parte del proceso de constitución de este nuevo régimen epistémico.

El aspecto referido en el punto iii. hay que considerarlo en, al menos, dos dimensiones. Por un lado, respecto de la emergencia de nuevos espacios disciplinarios (CTS, en este caso) que como plantea Oszlak (1979), a medida que estos espacios disciplinarios se incorporaban y crecían en las universidades y en organismos internacionales de asistencia técnica ayudaron a definir y a orientar las agencias de política científica y tecnológica. Pero por otro lado, lo que es más fundamental, hay que considerarlo en términos de su contribución a un nuevo modelo de “autocomprensión” (Wittrock, 1993) de los representantes de las universidades y de los sectores de ciencia y tecnología respecto de la naturaleza y papel social del conocimiento y de la universidad.

La emergencia de un régimen epistémico que los países latinoamericanos ayudan a conformar no significa, como se advirtió más arriba, que deba atribuirse una temporalidad unificada a nivel global. La temporalidad específica en la que se despliega el régimen requiere más estudio. Pero es seguro que la dictadura militar retrasa el proceso de autocomprensión local del régimen epistémico nuevo de modo que al implementarse una atención política creciente, planificada y orgánica sobre la ciencia y la tecnología con retraso, esas acciones estarán orientadas por modelos conceptuales, instrumentos y aparatos institucionales desarrollados y puestos a funcionar en los países centrales.

Las décadas del sesenta y del setenta del siglo pasado en América Latina fueron signadas por la discusión sobre la autonomía política y cultural y sobre el desarrollo. En este momento emerge un universo discursivo que ofrecía nuevas maneras de autocomprensión⁶ de la situación latinoamericana en la cual la ciencia y la tecnología debían cumplir un rol sustantivo.

6. En la medida en que el enfoque teórico le atribuye a la autocomprensión de los agentes una marcada centralidad es interesante mostrar cómo se expresa esta autocomprensión en los autores del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Amílcar Herrera, por ejemplo, enuncia de manera característica: “En (...) las [áreas] sociales y económicas, los intelectuales de la región han efectuado en los últimos años un detenido análisis de la realidad latinoamericana, señalando sus diferencias con la de los países más adelantados. En particular, han puesto de relieve que el subdesarrollo no es meramente una etapa temprana del desarrollo, sino una situación estructuralmente diferente, en gran parte generada y condicionada por la misma existencia y evolución de las sociedades desarrolladas. Resulta claro, entonces, que la estrategia para el progreso económico y social de América Latina no puede ser la misma que aplicaron, o aplican hoy, los países desarrollados” (Herrera, 1970: 10).

Las temáticas del desarrollo (Altamirano, 2001) y de la dependencia organizaron pues una sinuosa variedad de respuestas políticas sobre la ciencia y la tecnología. En esas décadas la Argentina fue un país en el que la discusión y la actividad política permeó casi todas las esferas de la vida social. La universidad fue uno de sus focos más dinámicos; en el contexto de la universidad gobernada por el peronismo de izquierda, la Secretaría de Asuntos Académicos y de Investigación de la Universidad Nacional del Litoral elabora un documento llamado “El trabajo científico en la etapa de reconstrucción nacional” (1973),⁷ en el que se enuncia el ideario en términos de los que se comprende la condición específica de la ciencia y la tecnología en el contexto de la dependencia. El documento plantea a partir de una crítica a un informe del INTI que:

[Se] plantea para nosotros un desafío cierto: Revertir una realidad científico-tecnológica internacional que tiene como principales protagonistas lo privado (derecho de autor, patentes, licencias, etc.), mercantilista (la ciencia como materia prima para la producción y la comercialización de bienes y servicios) y estratégico (como engendradora de neocolonialismos tecnológicos) y que ha relegado por completo los valores que proclama al suponerse neutra, apolítica y universalista, demostrando en los hechos que su quehacer no es neutro, ni apolítico, ni universalista. (Secretaría de Asuntos Académicos y de Investigación UNL, 1973: 6)

128

Aparecen aquí enunciados cómo se concebían los elementos de una agenda de política científica y tecnológica que imponía la concepción capitalista, o lo que Varsavsky (1974) llamará “proyectos empresocéntricos”. El documento citado figura (imagina) las relaciones pretendidas de vinculación entre universidad-empresa y se propone como criterio de planificación de la ciencia y la tecnología el “criterio de transferencia e identificación política”:

En la elección de problemas a resolver se tendrá en cuenta la transferencia e implementación de resultados en orden a su inmediata aplicación en el ciclo productivo, asegurando que dicha transferencia se efectúe a empresas totalmente nacionales (estatales, primero; privadas, después) e identificadas de hecho con el proceso de reconstrucción y liberación nacional. (Secretaría de Asuntos Académicos y de Investigación UNL, 1973: 15)

La acción política prevé una reestructuración de las modalidades de la investigación científica y tecnológica y de las empresarias, y esto es lo que aparece como un gran corte respecto de lo que ocurrirá cuando el tema universidad-empresa se retome como tema de política a fines de los ochenta del siglo pasado; para el documento de la Secretaría de Investigación, la transferencia no será hacia cualquier empresa sino

7. La investigación documental sobre este período fue realizada por Gabriel Matharan en el marco de su participación en el proyecto de investigación y de su tesis de maestría sobre la investigación en catálisis en Argentina.

que ocurrirá en un contexto de evaluación política a la que las empresas serán sometidas.

El documento no desagrega cómo debe entenderse la “prestación de servicios de rutina” pero, podría decirse, avanza en la línea que plantea Varsavsky -único autor citado en el documento- afirmando que se requiere de “tecnología física” y de investigación social para comprender la realidad social en la que el proyecto de “liberación” y, allí dentro, el productivo tendrán lugar (o se implantarán), lo que Varsavsky llama “tecnología social” (Varsavsky, 1974).

Lo que es relevante es que se participa, en sincronía con la escena internacional, de nuevas aspiraciones sobre la ciencia y la tecnología que politizan su existencia (cf. Salomon, 2006).⁸ De manera tal que al régimen de ciencia académica le sigue, lo que puede llamarse, el régimen de ciencia politizada. Postular esta imagen del nuevo régimen epistémico puede verse problemático, pero se quiere llamar la atención de que al hilo de la emergencia de este nuevo régimen epistémico se va configurando un conjunto de expectativas de futuro y aparecen, así, nuevas promesas y temores en torno suyo. Retomando una expresión que usa el historiador Hobsbawm (1959), el nuevo régimen epistémico puede reconocerse a partir de la constitución de un lenguaje específico en el que se expresan las aspiraciones sobre el mundo y sobre el lugar que la ciencia y la tecnología ocupan o, de manera fundamental, deben ocupar en él. En este contexto comienzan a aparecer los estudios sobre los usos sociales del conocimiento y las disputas sobre lo que vino a llamarse apropiación social del conocimiento. Los discursos sobre los vínculos universidad-empresa se constituyen sobre ese trasfondo.

129

Los lazos entre el régimen de ciencia académica y la conformación definitiva del estado-nación (cf. Wittrock, 1993) fueron constitutivos de la nueva forma que tomaba la universidad de investigación; la redefinición de la existencia política de la ciencia y la tecnología para la sociedad que tomaba forma por la década del sesenta está a la base de las transformaciones de la nueva universidad.

3. Democratización universitaria: la relación universidad-empresa en la construcción y agotamiento de una forma de legitimidad

Todavía cuesta tener una comprensión ajustada de lo que reconocemos como historia reciente de la universidad argentina, de manera que las hipótesis interpretativas del período deben considerarse aún provisionarias en la medida en que falta acumulación de conocimiento, de base documental y distancia histórica para poder ponderar con más amplitud de miras los diferentes aspectos de la vida social de la Argentina que iniciaba un proceso democrático festivo pero incierto.

8. Albornoz plantea que la condición de Gran Ciencia refuerza la “politicidad” de la ciencia en dos sentidos: “de las decisiones que deben ser tomadas en relación al financiamiento de grupos científicos y líneas de investigación, como la aspiración a dotarse de argumentos presuntamente irrefutables, por su condición de ‘científicos’ o ‘técnicos’, para justificar la toma de decisión” (Albornoz, 1997: 99).

Conviene remarcar que, como sostiene Malamud (1999), la dictadura había producido una fragmentación epistémica de la sociedad. El inicio de la reconstrucción democrática acontecía sobre un escenario bifronte. Por un lado un escenario de saber fragmentado sobre el estado del Estado y la sociedad en general y por otro, de articulación de estrategias de construcción de poder a largo plazo por parte de los partidos políticos mayoritarios. De alguna manera, lo que aconteció políticamente en el interior de las universidades muestra de manera ejemplar las formas de la disputa política emergentes en la sociedad en su conjunto.

Este trabajo acuerda con quienes plantean que el ideologema que atraviesa y orienta la acción política en la universidad es el de democratizar. El dirigente estudiantil radical Marcelo García recuerda: “Había que definir todo desde la democracia” (Cano y Aymá, 1998: 37). Este gran tópico adquiere un contenido específico en la universidad que constituye alrededor de ese tema una agenda de temas políticos. Para este trabajo son relevantes cuatro puntos:

- Autonomía universitaria
- Concursos docentes
- Reforma curricular
- Reinicio de la investigación universitaria⁹

En clave política, sostenemos que estos puntos configuran, en el trayecto de refundación de la universidad, lo que puede llamarse la nueva base de legitimidad de la universidad argentina. Siguiendo a Korsgaard (1993), consideramos que esa legitimidad se expresa en tres niveles:

- a) el nivel de la filosofía política de la universidad,
- b) el nivel de la determinación de las metas institucionales de la universidad,
- c) el nivel de los medios e instrumentos mediante los cuales se persiguen esas metas y se evalúa la acción emprendida.

La legitimidad opera en esos niveles a grandes rasgos como sigue. La más alta, la a),¹⁰ a un mismo tiempo orienta la adhesión -de la ciudadanía o, de manera más restringida, de los sectores de poder o, incluso, la dirigencia política- a un proyecto de universidad reformista (aun con las variadas significaciones que el término porta)¹¹ como la forma histórica de universidad democrática y limita las aspiraciones políticas de los sectores que estaban “fuera” de la universidad. Es decir, fabrica una frontera para la intervención (y las aspiraciones) política de los sectores que quedaban fuera

9. Este punto de la agenda, como remarcó Lucas Luchilo en un seminario del proyecto de investigación que da origen a este trabajo, aparece con diferentes matices en el período de normalización y se consolida en la primera etapa de la universidad ya gobernada por los rectores electos a partir de 1986.

10. Un autor clásico como Mannheim observa que hay que captar, para producir un análisis de lo social, esta dimensión de la filosofía política, una concepción política del mundo en cuestión.

11. De todos modos una filosofía política de la universidad necesariamente tiene que incorporar la polisemia para que diferentes grupos construyan núcleos identitarios diversos con un cierto espacio común de expectativas.

de la universidad, de allí que los grupos políticos vinculados a la ciencia y la tecnología y a la producción cultural en general, tuvieran que negociar su ingreso a la universidad con el radicalismo.

El nivel segundo, b), guía la estrategia política hacia el interior de las universidades, estrategia general enunciada con claridad supina por el rector de la Universidad de Buenos Aires, Shuberoff: “proscribir los fantasmas del pasado”.¹² De manera tal que para democratizar la universidad se vuelve a la universidad de 1958.

La primera etapa de la universidad refundada va desde fines de 1983 hasta 1989. Esta etapa tiene a su vez dos períodos internos: la normalización, los primeros dos años, y la gobernada con el sistema de cogobierno.

Al indagar en los discursos y en las actividades de ciencia y tecnología de esa época se observa que el tema o problema de la relación universidad-empresa no aparece o aparece de manera difusa en la agenda política de la normalización.

El rector electo por la asamblea universitaria, Hidalgo, al asumir el gobierno de la Universidad Nacional del Litoral el 13 de marzo de 1986 plantea en su discurso algunos tópicos que son de relevancia para nuestro tema. En el discurso aparece un tópico poco analizado en la historia de ese período: la idea de una universidad popular. Es decir, aparece en el discurso del rector¹³ y no quiere decir que el grupo político¹⁴ que gestó su elección acuerde con él. El tópico de la universidad popular organiza dos afirmaciones: una de comprensión de la situación de los sectores populares en la Argentina y una afirmación política sobre la ciencia y la tecnología:

131

Popular, porque nuestra Universidad debe servir a las grandes mayorías, pues pertenece al pueblo y es sostenida por él (...). El carácter popular del proyecto universitario se basa en el reconocimiento de que es caduco un modelo económico-social sustentado en el crecimiento y la acumulación de bienes que benefician a un reducido grupo social y desplaza a amplios sectores marginándolos de los frutos del progreso técnico. (Hidalgo, 1986: 531)

12. Alicia Naput llamó la atención sobre esta expresión de Shuberoff a partir de su trabajo de investigación documental. La nota de Shuberoff forma parte de un informe sobre la Universidad de Buenos Aires de Pasquini y Graña cuyo título general es “Una reforma sin ilusiones”. Shuberoff escribe bajo el título “Proscribimos el etiquetamiento” en un apartado “Del 73 al 86”, revista Crisis, N° 42, mayo de 1986, p. 78.

13. Hidalgo estudió en Chile en la CEPAL y vuelve a la Argentina luego de derrocado Allende. Concurra como profesor en la Facultad de Ciencias Económicas, renuncia en el año 1975 y reingresa a la universidad rindiendo un concurso de Economía Argentina en 1984. Entrevista realizada por el grupo de investigación.

14. Se utiliza la expresión “grupo político” para nombrar un colectivo siempre en formación-disolución pero con un núcleo central en la agrupación estudiantil del partido radical llamada Franja Morada.

Más adelante dice:

El país ha decidido, pues, trastocar los términos de un modelo de desarrollo que concentró los frutos del progreso técnico en un grupo reducido de la población. Los proyectos de investigación deberán definirse, pues, atendiendo a esta nueva concepción del desarrollo. (Hidalgo, 1986: 534)

El discurso está asentado sobre el supuesto de que el nuevo gobierno nacional electo revisaría el estilo de desarrollo. Más allá de si estaba ajustado a las condiciones en las que el radicalismo planteaba un proyecto de desarrollo alternativo, el discurso pone en escena que el “progreso técnico” dio sus frutos a un grupo reducido de la población y que la primera definición de política científica y tecnológica es revertir esta situación. Esto es, uno de los problemas centrales a los que se enfrentará la universidad refundada es cómo instalar la investigación y con qué sentido. Los relatos de los miembros del gobierno universitario de la Universidad Nacional del Litoral que tuvieron a su cargo el gobierno de la ciencia y la tecnología que fueron entrevistados para esta investigación marcan varias etapas en este período.

La primera tiene que ver con la creación de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Litoral,¹⁵ que está en consonancia con lo que ocurre en el resto de las universidades nacionales. Al hilo de esa creación con una mirada democratizadora está el problema de la articulación con el CONICET. Por un lado gobernar democráticamente estos organismos, el INTEC fundamentalmente, que habían tomado su forma característica en el período autoritario. Pero por otro, el más sustantivo, definir en qué consistía la investigación universitaria respecto de la investigación que se consagraba desde el CONICET¹⁶ y, de manera específica, definir de manera política cuál es el espacio de construcción de sentido sobre la ciencia y la tecnología.

En el tema de relación entre universidad-empresa, los actores universitarios tuvieron un primer marco de comprensión del modo en que debía implementarse y qué actores convocar a partir de la vinculación con Alberto Marcipar, un santafecino que se había exiliado primero en Israel, luego en Francia y había vuelto a la Argentina a trabajar en una industria biotecnológica. Marcipar era uno de los responsables dentro de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación del Programa Nacional de Biotecnología. En base a esa experiencia arma una estrategia de acción con la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Litoral para:

15. El primer Secretario fue el Dr. Gustavo Pérez, quien estaba vinculado al CONICET y a la Facultad de Ingeniería Química. Ya en el año 1987 aparece el Ingeniero Mario Domingo Barletta como Secretario.

16. Como planteamos en Naput y Vallejos (2007), cuando se recupera el CONICET para la democracia se lo hace en términos de no revisar la hegemonía en torno a la ciencia y la tecnología construida en los años de la dictadura.

- identificar y formar un grupo de empresas que apoye la biotecnología a nivel local;
- formar un instituto de investigaciones en biotecnología que pueda encargarse de la investigación orientada a la resolución de los problemas de la industria local;
- crear una carrera de biotecnología.

De esas acciones se crean el Instituto de Tecnología Biológica (INTEBIO) (1987) y la Licenciatura en Biotecnología (1994) en la Facultad de Bioquímica y Ciencia Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral pero no se consigue armar el foro de empresas que apoyen el desarrollo de la biotecnología. En base a esta experiencia, el rector Hidalgo plantea en un discurso en el que asumen las autoridades democráticas del principal instituto de investigación mixto UNL/CONICET: INTEC, cuáles son las líneas de política de su gobierno en materia de ciencia y tecnología.

Como un organizador general aparece el problema de la planificación de las actividades científicas y tecnológicas en función de “un modelo de desarrollo en términos de país y de región”. Esta condición se pretende plasmar con los llamados temas de interés en las convocatorias a presentación de proyectos de investigación a través del principal programa de fomento y organización de la ciencia y la tecnología en la Universidad Nacional del Litoral (CAI+D). El Consejo Superior declaraba los temas de interés de las convocatorias y los proyectos de investigación debían orientarse en función de esos temas.

Del análisis de los objetivos y resúmenes de los proyectos aprobados en esas convocatorias se desprende que sólo uno de los proyectos se piensa a partir de los problemas de la industria o productivos de la región, aunque la definición de temas de interés lo prevé. Ese proyecto fue desarrollado por un grupo que años más tarde sería reconocido por su actividad de vinculación con la empresa láctea.

133

El rector Hidalgo informa en el discurso antes referido que entregó a Abeledo “un documento donde en quince puntos se sintetiza la política de investigaciones” que su gobierno “alienta”. De esos puntos los relevantes para este tema son:

- 3.- Realización de una agresiva política de transferencia al medio, en términos de tecnología y servicios. A tal efecto, existen importantes contactos con el sector productivo de bienes y servicios, aunque si bien es cierto no vertebrados en un proyecto global.
- 4.- Creación de Centros Regionales de Transferencia de Tecnologías y Servicios, por medio de los cuales la Universidad a través de sus Facultades e Institutos, fomenta la participación de gobiernos (nacionales, provinciales y municipales), otras Universidades de la región y empresas públicas y privadas, en trabajos relacionados con el objetivo de dichos centros. (Hidalgo, 1987: 4-5)

Se sabe que hay una distancia entre el discurso y sus referentes, pero este discurso está tramado con un conjunto de acciones que los actores universitarios - investigadores y políticos encargados del gobierno universitario- realizaban tratando de armar una estructura de interacción con la empresa pero que estuvieran

“vertebrados en un proyecto global”. Como planteaba Alberto Marcipar: qué ciencia para qué país; esta era la frase que sintetizaba esta posición. Esta es una manera de expresar un sentido político de la actividad científica y tecnológica, pero también hay otros investigadores que han ingresado a su *ethos* la “utilidad práctica de los conocimientos producidos”. Como plantea un investigador entrevistado para esta investigación: “Es como que vos sentís que el trabajo tuyo no queda acá en una tesis, sino que puede trascender, aunque sea un poco, eso te estimula mucho.”

Vemos aquí dos posibles senderos de gestación del vínculo universidad-empresa. Por un lado, la de tener expectativas sobre el valor de la ciencia y la tecnología para una industria vertebrada a un proyecto global (un modelo o estilo de desarrollo) y por otro, la incorporación al *ethos* del investigador (y a las instituciones científicas y tecnológicas que crean) de las expectativas de utilidad del conocimiento producido y con ellas, la emergencia de una forma de realización profesional y personal. Hay otras dos vías que todos los estudiosos del tema remarcan y que irán tomando fuerza con el correr de la crisis presupuestaria o de financiamiento de la universidad: la depreciación de los salarios de los investigadores y las acciones para mejorar de los ingresos del investigador y conseguir las condiciones para sostener la investigación.

Estos procesos que van aconteciendo en la Universidad Nacional del Litoral se ponen en consonancia con otros del mismo tipo que van sucediendo en otras universidades nacionales y en el CONICET, que por razones de espacio no podemos analizar en este trabajo. En la UNL se realiza una primera normativa y estandarización de los convenios con empresas. Es decir, se observa la construcción de una tendencia de regulación político-administrativa de la relación universidad-empresa.

Esto significaba articular en el espacio político delimitado por la filosofía política reformista esta nueva “articulación social” de la universidad. Pero también, ingresar en los niveles más bajos de la legitimidad que plantea Korsgaard: definir metas institucionales y diseñar instrumentos y aparatos institucionales para la consecución de las mismas. La definición de las metas institucionales no es, a pesar de que los grupos políticos que gobiernan la universidad tratan de minimizar el tema, una cuestión menor porque implica la deliberación y la toma de decisión acerca de si tal o cual meta es algo que debemos contribuir a realizar o no por medio de los instrumentos políticos diseñados para tal fin. La implantación de la relación universidad-empresa se establece por un proceso que genera tensiones en los tres niveles de la legitimidad política, pero cuando se inicia el nuevo período el tema tomará otros cauces y otras formas de expresión y de vinculación con el resto de la política en la que se definen los procesos de construcción (o disolución) de un orden social.

4. La construcción de una nueva forma de legitimación: la relación universidad-empresa en una nueva filosofía política de la universidad.

El período que se inicia con el fin del gobierno de Alfonsín en el año 1989 es también un nuevo período para la organización de las universidades argentinas. A partir de

aquí, la legitimidad de la universidad construida sobre el ideologema de la democratización se agota y comienza un nuevo período, de crisis al principio, y de afianzamiento, dentro de un modelo de pauta restauración neoconservadora como la califica Paviglianitti (1996), después.

Retomando el modo en que se caracterizó el problema, puede decirse que a partir de esta etapa hay un cambio en los modos de autocomprensión en los universitarios que desempeñan papeles de gobierno del sistema de educación superior y de la ciencia y la tecnología específicamente. En este sentido, el papel de los organismos multilaterales para la expansión de un sistema de ideas acerca del sentido de la ciencia y la tecnología no puede ser minimizado. Como se dijo, el modo en que se inició este proceso de reformas en la universidad se realizó sobre la base de marcos conceptuales producidos por los países centrales.

Por dos vías convergentes los grupos de gobierno universitario avanzan en la construcción de formas institucionales del vínculo universidad-empresa en el contexto de crisis de financiamiento y de agotamiento de la forma de legitimidad anterior. Por un lado, un proceso de racionalización financiera y de control de los recursos que puedan garantizar el funcionamiento de la universidad. Por otro, en la búsqueda de nuevas fuentes de legitimación social “la vinculación entre el sistema científico tecnológico y los empresarios se transforma en una necesidad ineludible” (Matozzo y Malano, 1994: 19).

Como hemos sostenido al inicio del trabajo, si bien hay configuraciones sociales específicas que hacen que el fenómeno estudiado tome formas locales peculiares, no hay que perder de vista que las transformaciones universitarias acontecen sobre un telón de fondo que es la emergencia, desarrollo y expansión de un nuevo régimen de ciencia politizada. Como se sabe, a partir de los años noventa del siglo pasado se ingresó a una lucha política y conceptual por la apropiación del conocimiento. En este contexto, hay que considerar una cuestión que plantea Oszlak (1976) para el estado, pero que da cuenta de un funcionamiento general de la política planificada y orgánica:

El estado contemporáneo (...) “toma posición” frente a cuestiones socialmente problematizadas, sea iniciándolas, promoviéndolas, neutralizándolas y, de uno u otro modo, resolviéndolas, es decir, tratando de reducir o eliminar su “problematicidad”. (Oszlak, 1976: 2)

Esto es, los caminos que toma la construcción del vínculo universidad-empresa son pues una “toma de posición” frente a esta cuestión socialmente problematizada que es la apropiación social del conocimiento producido en las universidades de manera específica y por los organismos públicos de ciencia y tecnología en general (cf. Fuller, 2000). Para el caso del tratamiento del “área-problema” universidad-empresa se despliegan por parte del gobierno universitario todas las acciones: se la inicia, se la promueve, se la neutraliza y, de manera general, se intenta reducir su problematicidad. Al convertirse un tema (o área-problema) en objeto de atención creciente por parte de una forma de estatalidad, se produce un corte respecto de su desarrollo histórico anterior. La historia de un problema tiene dos momentos, uno en

el que ocurría sin intervención estatal o estatalizante y otro en el que comienza a ocurrir intervenido por esa acción concertada y organizada.

La relación universidad-empresa, sobre todo a partir de la época de la última dictadura militar, se desarrollaba de manera “informal” o “anárquica” -como plantean los actores entrevistados- por parte de investigadores universitarios (y empresas); actividad que se canalizaba, en sus aspectos administrativo-financieros, a partir de fundaciones. Por ejemplo, en plena dictadura, en 1979, se crea la Fundación Facultad de Ingeniería Química sobre la base de aportes de empresas como CIDAL S.A. entre otras. Estas instituciones mantendrán una resistencia importante a la política de regulación institucional. Esta actividad, la vinculación con la empresa, que había tomado esta forma por fuera de las regulaciones institucionales universitarias pasa a ser intervenida por una política que para regularla la define, la clasifica y la tipifica. Este segundo momento es el que hay que comprender en este período. Como ya se dijo, el utillaje conceptual que los miembros del gobierno universitario de las universidades argentinas usan para esas operaciones epistémico-políticas, fue producido por los países centrales. Básicamente, se las incorpora a partir del procesamiento que hizo España de las mismas¹⁷ y ello, como se analiza más adelante, tiene importancia sustantiva en el sendero de construcción política del vínculo universidad-empresa en la Universidad Nacional del Litoral en particular, y en la universidad argentina en general.

Hay que considerar, en principio, tres aspectos sustantivos de este período respecto del vínculo universidad-empresa:

136

1. el crecimiento de la intensidad del vínculo universidad-empresa que se expresa en el aumento y diversidad de convenios que se atienden y en el aumento del propio producido¹⁸
2. el surgimiento, afianzamiento y expansión de unidades especiales de vinculación universidad-empresa como parte del aparato institucional universitario
3. nuevos marcos político-conceptuales que reubican el rol de la universidad expresados en nuevos lenguajes.

Lo que debe notarse no es sólo el incremento año a año en la cantidad de contratos formalizados, sino, lo que es más importante, el mantenimiento de los convenios lo que muestra un desempeño y un aprendizaje en la gestión de los convenios tanto por parte de los grupos que hacen efectivo el servicio como de la unidad especializada en la gestión y fiscalización de los convenios. Uno de los investigadores que realiza servicios a la empresa refería al mantenimiento de los convenios con las empresas como uno de los procesos de aprendizaje que habían ocurrido en la universidad. Es decir, comienza a desarrollarse una co-responsabilidad por el mantenimiento y

17. Esta situación no ocurre sólo con los conceptos involucrados en las políticas de vinculación universidad-empresa, un caso ejemplar fue lo ocurrido en los procesos de reforma del sistema educativo argentino que acontecen en la década del noventa del siglo pasado.

18. Cf. los informes institucionales de la UNL donde se ofrece información sobre la cantidad de convenios y el monto total de los mismos: http://www.unl.edu.ar/eje/226/Informes_institucionales.html

cumplimiento del convenio entre el grupo de investigadores (lo que se reconoce como la unidad ejecutora) y la unidad central de interfase (CETRI).

La normativa vigente, que no alteró en este aspecto las primeras, fija un modo de distribución de los fondos que ingresan por servicios a terceros como sigue:

- Gastos directos: hasta 73 %
- Gastos Indirectos: hasta el 20 %
- Fondo especial para las Actividades Científicas y Técnicas: 7 %¹⁹

Los gastos indirectos son los que le corresponden a las facultades y a las unidades que son sedes del servicio realizado. La normativa no precisa cómo se distribuye ni en qué porcentaje el pago a los miembros del equipo. Esta definición se negocia proyecto por proyecto en el marco de una comisión de revisión técnica (artículo 9°). Preguntados los actores sobre cómo es aproximadamente el porcentaje, plantearon que, para el caso de los SAT (servicios altamente especializados a terceros), el mismo ronda el 30% y para los SET (servicios educativos a terceros) el 50%. De todos modos, los montos de un proyecto SET son mucho menores que los de un proyecto SAT. Al resolver el pago de quienes realizan el servicio con la modalidad de beca se genera un sistema de pago por fuera de los salarios y ello no devenga al no ser remunerativo ningún descuento de los previstos en el mismo.

Respecto del punto 2 referido más arriba, se inicia en este período la creación de unidades especializadas (oficinas, centros, secretarías) dentro de la universidad que se encargarán de la definición y ejecución de políticas de vinculación universidad-empresa. En el caso de la Universidad Nacional del Litoral se crea a fines de 1990, en el ámbito de la Secretaría de Ciencia y Técnica, la OSAT: Oficina de Servicios a Terceros. Aquí se ensayan las primeras definiciones de política: caracterizar normativamente qué actividad universitaria debe considerarse un servicio a tercero, por qué esa actividad era un área de incumbencia de la Secretaría de Ciencia y Técnica y no de la Secretaría de Extensión, qué tipo de responsabilidad jurídica asumía la universidad como institución con la firma de convenios y, de manera sustantiva en ese momento, cómo se controlaban y distribuían los fondos que ingresaban por el servicio prestado, etcétera. La puesta en funcionamiento de esta nueva unidad especializada mostró rápidamente que había no sólo problemas políticos sino problemas técnicos. Capacidades técnicas y habilidades que no estaban disponibles ni en la institución, y, según los actores entrevistados, ni tampoco en el país. Estas capacidades y habilidades debían permitir a la vez una cierta pericia para operar sobre el dominio de problemas específicos y garantizar la propia continuidad de la unidad. En este contexto surge la cooperación con el CTT (Centro de Transferencia de Tecnología) de la Universidad Politécnica de Valencia apoyada por la Agencia Española de Cooperación Internacional.

137

19. Según información de un responsable de la gestión de estos trámites, ese 7% debe dividirse en un fondo para ciencia y técnica (3,5%) y un fondo de extensión (3,5%).

3.1. La adaptación del modelo español a la realidad de la Universidad Nacional del Litoral²⁰

Los documentos institucionales muestran que la OSAT tenía inicialmente como ámbito de intervención la actividad reconocida como “servicio a terceros”, específicamente concentrar la gestión de contratos. En cierta medida, lo que se pretendía de la OSAT es que fuera una oficina que administrara y fiscalizara los acuerdos de servicios y propusiera normativa institucional específica que “ordenara” la actividad. De esa etapa son las primeras normativas que ordenan la actividad de vinculación universidad-empresa en la Universidad Nacional del Litoral pero de manera sincronizada con lo que acontecía en algunas otras universidades argentinas como la de Buenos Aires.

Esta primera oficina arma un primer escenario político para el grupo de gobierno de la universidad en términos de:

- pasar del ordenamiento de la actividad al direccionamiento de la misma y, como se dijo, articularla con la filosofía, las metas y los instrumentos de la universidad,
- afinar las cuestiones instrumentales y operativas que permitan una intervención ajustada sobre el dominio de temas que, como unidad especializada, asumió dentro del aparato institucional de la universidad.

En este escenario, se inicia el contacto por asistencia técnica con el CTT de la Universidad Politécnica de Valencia con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional. Como se verá, este contacto es sustantivo para el sendero de resolución del tema universidad-empresa toma en la Universidad Nacional del Litoral.

La asistencia técnica en forma de consultoría y de talleres con expositores invitados eran formas mediante las cuales el grupo político de gobierno de la universidad conseguía autocomprensión acerca del modo en que debían dirigir la atención política regular y orgánica sobre los diferentes problemas que enfrentaban; lo que se pretendía, como plantea uno de los entrevistados para esta investigación, era “buscar algunos referentes que nos permitan guiar la discusión y llegar a ciertas conclusiones. Instalar una forma de empezar a desarrollar un modelo”.

En los relatos de los actores aparece este período como plétórico de discusiones en busca de modelos para crear aparatos institucionales que resolvieran el tema universidad-empresa. Uno de los modelos que se discutían era un organismo “para-institucional” como UBATEC S.A., que se había creado en el año 1991 en la Universidad de Buenos Aires.²¹ Los actores sostienen que este modelo no podía articularse con una universidad reformista y que había que crear un modelo que fuera interno a la universidad. Por otra parte, ya existían en la universidad organismos para-institucionales como las fundaciones, por lo tanto debía buscarse otra alternativa. La

20. Esta es una expresión del grupo de gobierno de la unidad especializada en la transferencia (cf. Matozo y Malano, 1994).

21. Ana García de Fanelli se interesa tempranamente por estudiar desde una perspectiva empírica el tema universidad-empresa en la Universidad de Buenos Aires (cf. García de Fanelli, 1993).

asistencia técnica del CTT de la Politécnica de Valencia se gesta en este sentido puesto que, como plantea un informante clave: “Valencia con Santa Fe es bastante similar”.

En el contexto de esa asistencia técnica que se inicia en el año 1992 se organiza un seminario-taller regional con vistas a: a) extraer conclusiones para dar forma al modelo institucional de la unidad especial que tratara el vínculo universidad-empresa, y b) en la medida en que iniciaba un proceso de deliberación pública aunque siempre restringido, dotarse de argumentos para la disputa política por la transformación que significaba la implantación de esta nueva unidad dentro del aparato institucional de la universidad. En general, los actores reconocen este seminario como un punto de inflexión en el sendero que toma el tema en la Universidad Nacional del Litoral. Este evento es un primer intento generalizado de establecer o crear los actores pero con un marco universitario: académicos, empresarios, gobierno del estado provincial y nacional y gobiernos universitarios. Los actores académicos pueden dividirse en dos grupos: aquellos que son especialistas en la relación universidad-empresa y aquellos investigadores que se constituyeron en actores políticos y que ingresarán en la negociación. El personal académico del CTT de Valencia participa en ese seminario como conferencista. En un documento institucional, se dice que ese seminario-taller arrojó las siguientes conclusiones:

Dar prioridad a la instrumentación de un equipo humano especializado en la transferencia de resultados de un modo interactivo, es decir, con el perfil de una gestión que concilie la oferta tecnológica con las necesidades del sector productivo (...), además, que es necesario que la Universidad Nacional del Litoral “cuente con una única estructura en ese sentido y recomendaron a las Universidades Nacionales adoptar en esquema de Red para la vinculación”. (Matozo y Malano, 1994: 18)

139

Es decir, las recomendaciones planteaban una agenda de política:

- la conformación de una unidad especializada central que atendiera la definición y ejecución de políticas sobre el tema;
- la instrumentación de un equipo humano especializado; esto es, la formación de una burocracia en torno del tema o, dicho en otra clave, generar pautas de profesionalización de la gestión que se llamará de ahora en más, de transferencia;
- la necesidad de crear una red de vinculación de las universidades nacionales.

El primer punto de la agenda plantea de por sí una toma de posición en consonancia con una política de centralización que llevaba adelante el grupo de gobierno desde el rectorado.²² Esta cuestión que se enuncia como una meta institucional significa un

22. En un estudio comparado con la Universidad Nacional de Rosario (UNR), se puede visualizar mejor la estrategia de centralización del grupo político de gobierno de la Universidad Nacional del Litoral. En la UNR, hay un margen de políticas propias de cada Facultad respecto de las políticas acordadas a nivel centralizado. Esto puede verse en la organización de las formas de evaluación de los proyectos de investigación, en la forma de distribución de las partidas presupuestarias destinadas a I+D, etcétera. En la UNL, una de las facultades más antiguas, la Facultad de Ingeniería Química, todavía organiza algunos de sus proyectos políticos en términos del reclamo de la autonomía de la facultad respecto del rectorado.

cambio notable en las formas de distribución del poder en tanto se pasa de un esquema de autonomía de las facultades a políticas centralizadas fijadas por el rectorado que se administran de manera rutinaria en cada facultad. Esto implicaba que toda la actividad de vinculación universidad-empresa pase por la evaluación, fiscalización y gerenciamiento de esta unidad centralizada. En la práctica, organizaba un espacio de fiscalización entre el rectorado y las facultades que pusieran a la vista como ya se dijo, entre otros aspectos menos relevantes, los criterios de distribución de los recursos que se obtenían del vínculo con la empresa. Como plantea el documento citado con anterioridad en consonancia con uno de los principios de la reforma del estado en clave neoliberal esto permitía generar una “total transparencia” respecto de estos vínculos.

Cuando se le pregunta a uno de los actores que formaba parte del grupo de gobierno de la Universidad Nacional del Litoral sobre qué tipo de asesoramiento da el CTT de Valencia contesta: “El asesoramiento que nos dan los españoles es la transmisión de su filosofía que era muy clara”. El término “filosofía” que hace este actor no tiene un significado preciso pero, tratando de atribuir un sentido a lo que expresa con el término, podríamos decir que transmiten una manera general de entender el problema y cómo se lo interviene. Esto se asocia con la incorporación de un lenguaje específico que a partir de esos tiempos comienza a ser parte de un habla de grupo (de reconocimiento y de identificación) entre los representantes universitarios que se embarcaban en la construcción del nuevo vínculo universidad-empresa: el lenguaje de la innovación. Este lenguaje mismo a mediados de los noventa del siglo pasado, no estaba aún estabilizado como lo está ahora en España. De hecho el asesor español da para publicar un texto a la revista de divulgación científica de la Universidad Nacional del Litoral llamado *Los límites de la competitividad* (Fernández de Lucio, 1994) que muestra cómo se intenta lidiar con este nuevo lenguaje que ubica la innovación como una de las fuentes de la competitividad. El artículo argumenta que puede quedar el lenguaje de la innovación pero no el de la competitividad:

La información disponible nos lleva a pensar que el nuevo milenio que se avecina estará aún más marcado, si cabe, por la Ciencia y la Tecnología que consolidará la cultura emergente. Sin embargo, esta cultura que presenta aciertos incontestables encierra en su seno, a nuestro juicio, principios imposibles de asumir. (Fernández de Lucio, 1994: 7)

Entre esos principios el artículo reconoce la legitimación de la desigualdad y el lenguaje de la guerra que implican un mecanismo de “insolidaridad”, por lo que debe buscarse una alternativa a la idea de “sociedad competitiva”. De manera tal que este artículo tiene la potencia de mostrar cómo alguien profundamente comprometido en la construcción del vínculo entre universidad-empresa percibe el complejo problema filosófico-político (en tanto está implicado el problema de la igualdad) encerrado en las decisiones tomadas para la construcción de esos senderos de vinculación. De allí que el lenguaje que se impulsa sea aquel de la innovación. La filosofía de la asistencia española se pone en uso en el documento firmado por Matozo y Malano que citamos más arriba: innovación, transferencia e interfase. Este lenguaje que

expresa categorías conceptuales y formas de sensibilidad hacia las relaciones sociales (Bernstein, 1975) se incorporó a la autocomprensión de los universitarios pero no sin lucha; estas categorías parecían transitorias (cf. Albornoz, 1997) pero llevan más de quince años estabilizándose. De manera tal que así como los actores españoles que encarnan el proyecto de vincular universidad-empresa se ven obligados a lidiar con problemas filosóficos-políticos de complejidad, los actores del gobierno universitario argentino también tendrán que hacer lo propio. A ese proceso propio puede llamársele “adaptación” del modelo español a la realidad argentina.

La asistencia técnica de CTT de la Universidad Politécnica de Valencia orienta la denominación de la nueva unidad especializada dentro del aparato institucional de la universidad: de Oficina de Servicios a Terceros a Centro de Transferencia de Resultados de la Investigación (CETRI) Litoral. Como estudiaron Neil y Matharán (2008), el concepto de transferencia sufre un cambio de significado importante a partir de esos años. Pero en el reacomodo de la concepción de la transferencia del modelo español (lo que va a llamarse “tercera misión” de la universidad) al de universidad reformista, esta unidad especializada deja de pertenecer al ámbito de la Secretaría de Ciencia y Técnica para tener al principio una doble dependencia compartida con la Secretaría de Extensión Universitaria, luego una dependencia única de la última hasta que en el año 2005 se crea una secretaría a partir del CETRI: la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo.

En la Ordenanza N° 2/2001 del Consejo Superior de la UNL, se define en el Artículo 1° el “ámbito de aplicación”: “El presente reglamento tendrá aplicación en todos los trabajos o prestaciones que comprendan actividades de docencia, investigación y extensión requeridos a la Universidad u ofrecido por la misma a terceros - quienes financien total o parcialmente la realización de los mismos”. El Artículo 2°, en tanto, sostiene: “Se denomina Servicios Altamente especializados a Terceros (SAT) a los servicios que incluyan actividades de investigación, transferencia tecnológica, desarrollo, auditoría y otras tareas de extensión demandadas u ofrecidas por la UNL a terceros”.

141

Todo aquello que se encuadra como ámbito de intervención del Centro de Transferencia (CETRI) se ordena como actividades de extensión. Esta normativa recoge, pues, el modo en que se comprende la extensión universitaria en la universidad reformista. Uno de los actores que pertenece al gobierno de esta unidad especializada dice: “Esto se da muy fuertemente en nuestra universidad, en otras universidades no. Yo reivindico a esta universidad como reformista que ve en esta forma a la extensión cultural, la extensión más social y desde el ámbito más tecnológico de la transferencia de conocimientos, respondiendo al modelo de universidad”.

Este núcleo, que hacía de la transferencia el modo de atender e intervenir en la construcción de un vínculo entre universidad-empresa, ingresó articulado a los elementos de la filosofía política de la universidad reformista manteniendo el sentido doble; por un lado, producir adhesiones de los actores externos que puedan apoyar las decisiones del gobierno universitario en tanto están orientadas a ubicar la universidad como un actor clave del sistema nacional de innovación en un “escenario

en el cual el conocimiento es el factor clave.” Por otro lado, al haber producido un tipo de aparato institucional intrauniversitario y no “para-institucional”, se preservó la autonomía universitaria (como limitación a las aspiraciones políticas de los actores externos). De manera tal que al desatarse el proceso de cumplimiento de esas metas institucionales por medio de un conjunto variado de instrumentos se inicia un proceso de reforma hacia el interior de la universidad en el que los actores (internos) se movilizan por negociación, estímulo, liderazgo cultural desplegado por el grupo político de gobierno o coerción en pos de esas metas.

En el caso particular de la Universidad Nacional del Litoral, este proyecto de instalación de una unidad especializada que atienda el tema universidad-empresa tuvo una continuidad y una expansión notable: de ser una unidad disputada por las Secretarías de Ciencia y Técnica y de Extensión a producir una secretaría que la albergue: la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo. Esta situación se debe a una condición local y a otra que es el modo en que el vínculo con la Universidad Politécnica de Valencia permitió que el grupo de gobierno de la unidad se profesionalizara tempranamente (Versino, 2007). Este último aspecto posibilitó que el grupo Litoral ingresara a los circuitos de formación en gestión y vinculación tecnológica a partir del mecanismo de difusión que se estructurara en torno de los organismos multilaterales como la OEI.

La primera cuestión, la condición local, tiene que ver con que el mismo partido político gobierna la universidad desde hace casi treinta años: desde la refundación democrática a esta parte. Esta condición permitió que en el Litoral no ocurra lo que Castro y Vega ven como un problema:

La alta movilidad del personal dedicado a esta actividad [de transferencia] en las universidades, que suele cesar con el equipo de gobierno universitario que los nombró, lo cual ha provocado, en no pocas ocasiones, la pérdida de un acervo valioso de experiencias y conocimientos relacionados con la gestión de estas actividades. (Castro y Vega, 2009: 77)

Esta condición hace que el estudio de los senderos de vinculación universidad-empresa tal y como se desarrollan en la Universidad Nacional del Litoral sea un caso de referencia. Se pueden visualizar aquí los compromisos y los cambios de la autocomprensión que los representantes de la universidad van teniendo a lo largo de los últimos treinta años acerca del modo de existencia de la propia universidad y del papel que juega en un régimen epistémico. Esta autocomprensión debe ser puesta en correlación con la emergencia de un nuevo *ethos* de los investigadores universitarios.

5. Un nuevo ethos reforzado por los ritos institucionales: trayectorias investigadores que se vinculan con la empresa.

En la medida en que se expande el régimen epistémico emergente a partir de la “Gran Ciencia”, van apareciendo nuevos valores que orientan el modo de realización de la

actividad científica y tecnológica. Como se sabe, el locus clásico del análisis del *ethos* científico es el trabajo de Merton. Según Wittrock (1993), los trabajos de este autor y los de Parsons que formaron el núcleo central de la corriente funcionalista en sociología, permitieron “a los representantes universitarios alcanzar una autocomprensión”. El trabajo que más incidió en la esfera pública fue el artículo “Ciencia y tecnología en un orden democrático” (1942). En él aparecen caracterizados los cuatro pilares del *ethos* científico: comunitarismo, universalismo, desinterés y escepticismo organizado. En la medida en que esta concepción provee elementos que pasaron a ser conceptualizaciones básicas del orden social, estas bases del *ethos* científico reforzaban (porque estaba motivada por ella) una concepción autónoma y funcional de la ciencia respecto de la estructura social más amplia (cf. Olivé 2004). En la medida en que los materiales con los que Merton pensó el problema se hicieron parte constitutiva de la autocomprensión y del debate público sobre la ciencia y la tecnología, toda consideración sobre el *ethos* científico pasaba inicialmente por la discusión acerca del desvío o cumplimiento del sistema normativo mertoniano. Por citar un caso, el primer análisis que ofrece Licha (1996) para el caso latinoamericano participa de este modo de tratamiento del problema; la autora caracteriza como sigue el problema:

En el naciente modelo de ciencia, la producción de conocimientos está orientada a su aplicación comercial, con lo cual los objetivos primarios de los científicos se transforman en otros distintos a la búsqueda desinteresada de la verdad, erosionándose así el *ethos* académico. (Licha, 1996: 15)

143

Este es el esquema interpretativo que se opera si se asume el modelo mertoniano. Pero la comprensión del asunto que plantea Merton está desajustado de una manera distinta a como suele indicarse: no está desajustado porque ya no rigen el desinterés, el comunalismo ni el escepticismo organizado sino porque fue pensado para un régimen epistémico anterior al de ciencia politizada que emergería a partir de la “Gran Ciencia”, unos años después de que este autor escribiera ese artículo. Por lo tanto, ya en el régimen de ciencia politizada investigadores como Jorge Sábato, por citar una referencia latinoamericana, entendía que la actividad científica y tecnológica no es desinteresada sino vinculada a problemas políticos. Dice Sábato: “uno de los objetivos que el Departamento de Metalurgia se impuso hace ya 17 años: ayudar al país a tener capacidad autónoma de decisión en materia de combustibles nucleares” (Sábato, 1972: 149). Y agrega: “La capacidad de decisión debe ser acompañada por una capacidad de realización para que el país pueda tener una política autónoma y soberana” (ibídem: 149).

Es decir, el relato retrospectivo de las decisiones de un investigador para crear una unidad de investigación las muestra claramente orientadas por un interés y un interés expresado en lenguaje político: autonomía y soberanía. Lo que no deja entender bien el modelo mertoniano es que la naturaleza del interés que orienta la actividad de ciencia y tecnología es lo que se politiza. En el régimen de ciencia politizada hasta la investigación pura es interesada (cf. Varsavsky, 1972). Los autores que constituyen el espacio CTS latinoamericano muestran que es una mala interpretación pensar que a

una ciencia regulada por el desinterés le sigue una ciencia organizada entorno del interés económico: lo que hay es una lucha política por cuáles son los intereses a los que debe servir la actividad científica y tecnológica.

El pasaje a la capitalización del conocimiento ocurre en un escenario donde se intenta mostrar que la actividad científica y tecnológica no politizada conduce necesariamente a ese proceso (cf. Albornoz, 1997): “la vinculación entre el sistema científico tecnológico y los empresarios se transforma en una necesidad ineludible” (Matozzo y Malano, 1994: 19). Sólo cuando se vincula la ciencia y la tecnología a otros intereses ligados por ejemplo con el desarrollo o, en un lenguaje más actual, a la inclusión social (Dagnino, en elaboración) se percibe la ciencia politizada. Pero eso es ocultar que el modo en que se interviene para resolver el problema universidad-empresa en tanto objeto de política es de por sí una toma de posición en el asunto y lo es en un sentido pleno: intenta producir un orden social. Pero es una política que no se enuncia como tal: se la ejecuta y se refuerza mediante instrumentos, símbolos y rituales institucionales.

El tema del *ethos* se introduce para comprender las formas en que los investigadores elaboran sobre esta base, sus identidades personales y disciplinares y captar la estructura diacrónica de una carrera académica o de investigación. Lo que se pretende captar son las bases desde las que los investigadores arman sus carreras y las motivaciones que las orientan. En general se piensa poco acerca del papel político de los rituales institucionales, pero como Harré (1979) remarca, los rituales son elementos sustantivos para la persona en cuanto es valorada (digna, respetable, etcétera) en un cierto escenario. Como plantea una de las investigadoras cuya trayectoria de vinculación analizaremos: “eso sí, uno se lleva los honores” (en el diario *Página 12* del 27 de septiembre de 2006). Con el estudio de la ritualización institucional en torno del vínculo universidad-empresa se muestra que toda política que pretende sancionarla y expandirla en la institución estará apoyada por una secuencia de ritos que si bien suelen carecer de contenidos son condensadores de sentimientos y forman guiones para la acción. Los premios, las distinciones y los cuadros de honor son casos destacados del modo en que la universidad arma una vida para mostrar como ejemplar.

El grupo de gobierno de la Universidad Nacional del Litoral suele referir tres casos exitosos de vinculación universidad-empresa: el vínculo con las empresas lácteas de un grupo del instituto de Lactología de la Facultad de Ingeniería Química, el vínculo con la empresa Bioceres S.A. respecto de la transformación genética de semillas y la incubación de una empresa (Zelltek) en el Laboratorio de Cultivos Celulares; estos últimos casos en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas sobre la base de la carrera de biotecnología. Analizaremos cómo aparece un *ethos* reconocido en los investigadores que encarnaron esos casos que la institución sanciona como exitosos.²³

23. Para analizar estos casos se realizaron entrevistas a informantes clave y se analizó documentación institucional. Para el caso del grupo de agrobiotecnología no se realizaron entrevistas.

El caso de la incubación de la empresa Zelltek sobre la base del Laboratorio de Cultivos Celulares de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas es el que representa efectivamente un cambio respecto de las condiciones en las que los investigadores realizan y se autorepresentan la actividad de ciencia y tecnología. Como relatan los investigadores involucrados en esta creación, el inicio de la misma se origina en un programa de repatriación de científicos argentinos en Alemania con la exigencia de que la institución que recibiera a esos científicos se vinculara con el sector productivo. La repatriación puede producirse en esta facultad en base a la instalación del INTEBIO y las decisiones de nuclear aquí las actividades de biotecnología. El INTEBIO (Marcipar, 1993) había iniciado una actividad vinculada con la inmunoquímica y por lo tanto con temas de interés para la actividad farmacéutica. Esa vinculación se resuelve vía la incubación de una empresa de biotecnología en la UNL con una novedosa condición: “la participación de los investigadores en la propiedad de la empresa”. Estos investigadores plantean que para ellos hubo un cambio de *ethos* respecto de los profesores-investigadores que los formaron y con quienes se iniciaron en la investigación. Su trabajo en Alemania potenció una visión diferente acerca de la finalización de sus investigaciones para transformarlas en productos de interés farmacéutico con alto valor. Este desplazamiento de la actividad a las arenas reconocidas como emprendedorismo lleva a que este grupo se inicie en el aprendizaje de cómo transformar proyectos de investigación en “proyectos empresarios” y a incorporar todo el aspecto de un empresario para “capturar segmentos del mercado”.

Puede decirse que dado que el proyecto de incubación se inicia en el año 1992 de forma coincidente a la creación del CETRI Litoral hubo un aprendizaje doble. Por una parte, este grupo pasaba a la arena empresaria y aprendía sus reglas y comprendía sus ventanas de oportunidad. Por otra, el aparato institucional aprendía, en el seno de la universidad, cómo gestionar este tipo de actividad y a construir los símbolos y rituales de apoyo político a la nueva actividad. El caso se considera exitoso porque los investigadores mantienen una doble dependencia: UNL/CONICET y la empresa y en los dos campos cumplen con los cánones de éxito. Por otra parte, como insisten los investigadores en la entrevista, los laboratorios de la empresa son de vital importancia para la realización de actividades académicas vinculadas con las tesinas de la Licenciatura en Biotecnología y en las tesis de Doctorado en Biología. Por otra parte, se contrata a graduados de esa carrera como personal de planta en la empresa. Esta realización es también exitosa en términos de que esta incubación completó todo el ciclo: de la fase de preincubación hasta la actual en la que la empresa ya salió del espacio universitario para ocupar una planta propia construida en el Parque Tecnológico Litoral Centro. En este sentido, el posicionamiento ritual de las autoridades universitarias respecto de este emprendimiento es útil para cerrar el análisis de este caso: “es coincidente con una fuerte política de la universidad, en su relación con el medio socio productivo, de apostar a la incubadora de empresas, de apostar a proyecto de emprendedores y Zelltek S.A. es la nave insignia en nuestra política” (Cantard, 2009).²⁴

24. Albor Cantard es el actual rector de la Universidad Nacional del Litoral. Governa la universidad desde el año 2007.

El caso del vínculo con la empresa Bioceres S.A., la investigadora plantea que fue gestado a partir de que el desarrollo de “investigación básica” que venía realizando el grupo -hoy nucleado en torno del Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (IAL)- fue detectado por profesionales vinculados a la empresa durante la exposición que la Jefe del grupo realizaba en un congreso. En la exposición que la investigadora realizó en el panel de “Experiencias exitosas de vinculación con empresas” (Seminario ALTEC 2007) manifestó que no era un vínculo pretendido sino que fue la empresa quien le atribuyó a su investigación un “potencial valor” comercial en función de su interés en el desarrollo de semillas. Este es un componente estructural de cómo suelen construirse los senderos de vinculación. De todos modos, la empresa Bioceres S.A. tiene también una estructura peculiar en tanto fue creada con la intención de intervenir en la innovación agro-biotecnológica. A partir de este contacto con la empresa, comienza el trabajo de firma de convenios, en la cual el CETRI tiene una injerencia importante, la puesta en marcha del proyecto y el proceso de acuerdo de patentamiento en la cual también interviene el CETRI. Este se considera un caso exitoso en términos de que se realiza el ciclo completo desde la investigación financiada por inversores privados a través de Bioceres al patentamiento, la venta de la patente a empresas extranjeras y el proceso de internacionalización que, como plantea la Jefa del grupo, se da por la subcontratación de otros grupos en el resto del país, en Estados Unidos y en Reino Unido con los que comienzan a trabajar en red. Se considera exitosa también porque el grupo puede mantener y expandir su productividad científica conforme los cánones sancionados por el CONICET y ritualizados en premios que el grupo consigue.²⁵ De todos modos, no se observa en los relatos de la investigadora el ingreso de nuevos elementos en el *ethos* del investigador pero sí una naturalización de la cadena que va del resultado de la investigación a la apropiación privada por parte de la empresa, como esta investigadora plantea en una entrevista de divulgación científica: “Y ahí es donde, habiendo encontrado una cosa que podía tener una aplicación biotecnológica importante, empezamos a colaborar no con la industria pero sí con la empresa biotecnológica que se interesó mucho en esto” (en el diario *Página 12* del 27 de septiembre de 2006).

Como ya se planteó más arriba, el caso del vínculo con las empresas lácteas es un buscado o pretendido por los investigadores. En una de las primeras convocatorias a evaluación y financiamiento de proyectos que se realizaron en la Universidad Nacional del Litoral el grupo presenta un proyecto de investigación en cuya formulación general se plantea: “Los objetivos generales de proyecto se aplicaron a las siguientes problemáticas de la industria”. Es decir, como el propio investigador plantea, tiene los problemas de la industria como fuente de inspiración y eso, en visión del jefe del grupo, es un terreno fértil para extraer problemas de investigación y plantear temas de tesis de doctorado que permita la reproducción de los cuadros internos al equipo y poder mantener relaciones fluidas con grupos de España e Italia. De manera que en la medida en que estos investigadores trabajan en CONICET tienen que ver los temas desde dos perspectivas que el jefe del grupo caracteriza

25 Cf. <http://www.ial.santafe-conicet.gov.ar/premios.htm>

como: un aspecto científico para CONICET y un aspecto práctico para la empresa. Uno de los temas que trabaja el grupo es el de los pro-bióticos, lo que este investigador plantea es que en la medida en que la “onda” de esos productos ya había comenzado en los países centrales se dedicaron a trabajar este tema en su doble aspecto: científico y práctico. A partir de este trabajo surge el vínculo con la empresa Williner S.A para el desarrollo de un bioqueso (lloay vita) que es el primero que se desarrolla en Latinoamérica.

A partir de los premios que recibió el producto, el grupo salta a la visibilidad en el año 2000 pero el grupo venía de trabajando con las empresas lácteas desde hacía más de diez años. Es decir, este grupo mantiene una variedad de contactos con empresas lácteas; los investigadores asocian el vínculo con estas empresas porque las mismas carecen de laboratorios de microbiología y de personal cualificado para el trabajo microbiológico. El Instituto de Lactología ofrece a la empresa desde resolver problemas del ataque de ciertos virus hasta el desarrollo de cepas bacterianas a finalizar productos para poner en el mercado como en el caso del bio-queso. Este grupo incorpora la actividad de ciencia y tecnología vinculada a la empresa a su trabajo de rutina y, si bien le asigna temporalidades y alcances diferentes se considera que la actividad es parte integral de su trabajo. Su valoración de la actividad del CETRI es positiva pero no en el sentido en que el grupo que gestiona el espacio lo entiende: como la institución de enlace o de puente entre universidad-empresa. Lo que ponderan positivamente es cómo la institución entiende la variedad y naturaleza de los convenios que se realizan con las diferentes empresas y la cuestión de la facturación que es algo de lo que los investigadores se desentienden.

147

En términos generales, la vinculación con la empresa les permitió a estos grupos:

- mantener y mejorar la infraestructura de investigación del Instituto;
- mantener una línea de trabajo con una doble articulación que un grupo conceptualiza como científico-práctico;
- mantener un vínculo con los egresados de la Facultad ya sea contratándolos para realizar actividades de investigación o con quienes trabajan en las empresas y son, en definitiva, quienes producen el contacto en base a una demanda específica por parte de las empresas;
- mejorar los ingresos económicos de los investigadores del instituto.

De manera sustantiva, el punto más importante, como remarcan Buta y Estébanez (2004) es que los investigadores apelan a la transferencia en el contexto del vínculo universidad-empresa como parte de una pauta de profesionalización de la actividad de investigación en ciencia y tecnología.

Este último aspecto es una diferencia notable respecto de la otra actividad que puede considerarse, en ciertos aspectos, equivalente a la transferencia: la extensión.

De todos modos, hay que hacer notar que todos estos grupos de investigación tienen una doble dependencia de la universidad y del CONICET y esto muestra que las acciones de política tienen que ser coordinadas entre ambas instituciones.

La conformación de este nuevo *ethos* no está expandida en toda la comunidad universitaria pero en la medida en que la ritualización institucional lo consagra y le da visibilidad se configura como un universo de referencia y de orientación de la conformación de las carreras de investigación. Y como ya se dijo, esto acontece ya sobre un escenario despolitización de la actividad de ciencia y tecnología. Por ello se naturaliza el vínculo universidad-empresa y la realización de una carrera de investigación tramada en ese vínculo es un modo natural, eso sí, de llevarse los honores.

6. Conclusiones generales

La postulación de un nuevo régimen epistémico que organiza en una unidad las expectativas sociales sobre la valorización del conocimiento, un nuevo *ethos* de la actividad científica y tecnológica, y los modos en que se organizan las luchas sociales por la apropiación del conocimiento permite entender la relación universidad-empresa en términos de la construcción de un mundo político en el que esas relaciones se localizan y toman cursos peculiares de estructuración.

La perspectiva teórica de separar, al tratar este dominio normativo de la política, las pretensiones explicativas de las pretensiones de la justificación permite también buscar en ese dominio social -el régimen epistémico de la ciencia y la tecnología politizada- recursos conceptuales que den cuenta de cómo se funda un dominio político en el que se interviene para producir, orientar y regular las relaciones universidad-empresa. El reconocimiento de este universo permite visibilizar las distintas etapas que atravesaron esas relaciones y cómo esas etapas estaban configuradas por los modos de autocomprensión que los representantes de la universidad y del sector de ciencia y tecnología iban adquiriendo acerca de las relaciones universidad-empresa. De manera tal que se aporta una dimensión poco frecuentada para estudiar la configuración de un dominio político: la cuestión epistémica.

Los cursos específicos en los que se localiza el vínculo-universidad empresa permiten también poner en visibilidad las dinámicas de politización-despolitización que marcan continuidades y rupturas en torno de la ciencia y la tecnología.

La introducción de las tres dimensiones en la que se configura un dominio político permite ingresar de una manera más refinada al curso de construcción del vínculo universidad-empresa. Es decir, permite iluminar el proceso de emergencia de una burocracia que pudiera intervenir en el mantenimiento de una unidad político-administrativa intrauniversitaria especializada y la configuración de una nueva fuente de legitimidad para la universidad.

Toda construcción de un dominio político en la que están comprometidos los actores del gobierno universitario exige a la vez el juego político en un sentido pleno -una comprensión de cómo ese dominio interviene en la producción de un orden social- y el juego de limitación de las aspiraciones políticas externas: una comprensión de las condiciones de la autonomía. Si bien este aspecto es sustantivo

a la propia condición de la universidad latinoamericana puede decirse que es la gran discusión acerca de la ciencia y la tecnología en los últimos años. La comprensión de la dinámica del reclamo de autonomía se entiende mejor, es lo que pretendió mostrar el trabajo, como una agencia política doble: la autocomprensión de cómo la universidad está involucrada en la construcción de un orden social y al hilo de esa autocomprensión limitar las aspiraciones de los agentes externos.

Bibliografía

ALBORNOS, Mario (1997): "La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único", *REDES*, Vol. IV, N° 10, pp. 95-115.

ALTAMIRANO, Carlos (2001): *Bajo el signo de las masas (1943-1973)*, Buenos Aires, Emecé.

BUTA, Julia y ESTÉBANEZ, María Elina (2004): "La profesionalización académica en la universidad argentina de los '90: volver a empezar", en *Actas del IV Encuentro Nacional y I Latinoamericano: "La Universidad como Objeto de Investigación"*, 7, 8 y 9 de octubre de 2004 - Tucumán, Argentina.

CANO, Daniel y AYMÁ, Ana (1998): *Voces, luchas y sueños. Historia oral del movimiento estudiantil argentino. Presidencias de la FUA 1983-1995*, Santa Fe, UNL.

CASTRO, Elena y VEGA, Jaider (2009): "Las relaciones universidad-entorno socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento", *Revista CTS+I*, N° 12, vol. 4, Abril, pp. 71-81.

DAGNINO, Renato (2010): *Mais insumos metodológicos para a análise, a pesquisa e o desenvolvimento de Tecnologia Social*, en elaboración.

FULLER, Steve (2000): "Guía crítica para el nuevo lenguaje de la sociedad del conocimiento: cómo no deshacer el camino andado", en J. A. López Cerezo y J. Sánchez Ron (eds.) (2001): *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*, Madrid, Biblioteca Nueva/OEI, pp. 191-218.

GARCÍA DE FANELLI, María (1993): "La articulación de la Universidad de Buenos Aires con el sector productivo: la experiencia reciente", en *Serie Estudios de Educación Superior*, N° 96, Buenos Aires, CEDES.

HARRÉ, Rom (1978): *El ser social. Una teoría para la psicología social*, Madrid, Alianza [1982].

HOBSBAWM, Eric (1959): *Rebeldes primitivos*, Barcelona, Ariel [1968].

KORSGAARD, Christine (1993): "Comentario a '¿Igualdad de qué?' y a 'Capacidad y bienestar'", en M. Nussbaum y A. Sen (comps.) (1996): *La calidad de vida*, México,

Fondo de Cultura Económica, pp. 84-94.

KORSGAARD, Christine (1996): *Las fuentes de la normatividad*, México, UNAM [2000].

LICHA, Isabel (1996): *La investigación y las universidades latinoamericanas en el umbral del siglo XXI: Los desafíos de la globalización*, México, UDUAL.

MALAMUD, Jaime (1999): "El poder en el terrorismo de estado", en H. Hongju Koh y R. Slye (eds.) (2004): *Democracia deliberativa y derechos humanos*, Barcelona, Gedisa.

NAISHTAT, Francisco (2008): "Las Luces in momoriam. Exscripción de la Ilustración en la modernización universitaria", en F. Naishtat y P. Aronson (eds.): *Genealogías de la universidad contemporánea. Sobre la ilustración, o pequeñas historias de grandes relatos*, Buenos Aires, Biblos, pp. 23-43.

NAPUT, Alicia y VALLEJOS, Oscar (2008): "La historicidad de la actividad científica y la discusión acerca de qué ciencia: un programa de lucha política. Releyendo a Varsavsky", en G. Giuliano y L. Massa (comps.): *Ciencia, Tecnología y Democracia*, Cuadernos del Instituto de Estudios y Formación - CTA, N° 85, Buenos Aires, pp. 9-18.

150 NEIL, Claudia y MATHARAN, Gabriel (2009): "El origen y desarrollo del concepto de transferencia en la Universidad Nacional del Litoral en el período 1986-1996. Una mirada histórica", ponencia presentada a la *XII Jornadas Interescuelas-Departamentos de Historia*, en la mesa "Historia de las universidades y los movimientos estudiantiles 1885-1995".

NUN, José (1995): "El Estado y las actividades científicas y tecnológicas", *REDES*, Vol. 2, N° 3, Abril, pp. 59-98.

OLIVÉ, León (2004): "Normas y valores en la ciencia: La concepción mertoniana y el enfoque 'practicista'" en J. Valero (coord.): *Sociología de la ciencia*, Barcelona, EDAF, pp. 57-80.

OSZLAK, Oscar (1976): "Política y organización estatal de las actividades científico-técnicas en la Argentina: crítica de modelos y prescripciones corrientes", en *Serie Estudios Sociales*, N° 2, Buenos Aires, CEDES.

PAVIGLIANITTI, Norma (1996): "La crisis del estado de bienestar, la recomposición neoconservadora y sus relaciones con la educación" en N. Paviglianitti et al.: *Recomposición neoconservadora. Lugar afectado: la universidad*, Buenos Aires, Migno y Dávila, pp. 11-18.

SÁBATO, Jorge (1972): "Haciendo ciencia y tecnología o quince años de Metalurgia", publicado inicialmente en *Ciencia Nueva*, N° 15, 1972, se cita por la versión compilada en *Ensayos en campera*, Buenos Aires, Juárez Editor, 1979, pp. 147-165.

SALOMON, Jean-Jacques (2006): *Los científicos. Entre poder y saber*, Buenos Aires, UNQ [2009].

SHAPIN, Steven (1998): "Placing the View from Nowhere: Historical and Sociological Problems in the Location of Science", *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, Vol. 23, N° 1, pp. 5-12.

SOSA, Ernest (1991): *Knowledge in perspective*, New York, Cambridge University Press.

VARSÁVSKY, Oscar (1972): *Hacia una política científica nacional*, Buenos Aires, Ediciones Periferia, colección Ciencia, Desarrollo e Ideología.

VARSÁVSKY, Oscar (1974): *Estilos tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*, Buenos Aires, Ediciones Periferia.

VERSINO, Mariana (2007): "La función de 'vinculación tecnológica' en el marco de los procesos de evaluación institucional de las universidades en la Argentina (1990-2005): análisis de casos", en P. Krotsch, A. Camou y M. Prati (coords.): *Evaluando la evaluación. Políticas universitarias, instituciones y actores en Argentina y América Latina*, Buenos Aires, Prometeo, pp. 211-242.

WITTRÖCK, Björn (1993): "Las tres transformaciones de la universidad moderna", en S. Rothblatt y B. Wittröck (comps.): *La universidad europea y americana desde 1800. Las tres transformaciones de la Universidad*, Barcelona, Pomares-Corredor [1996], pp. 331-394.

WITTRÖCK, Björn (2000): "La modernidad: ¿Una, ninguna o muchas? Los orígenes europeos y la modernidad como condición global", en J. Berain y M. Aguiluz (eds.) (2007): *Las contradicciones culturales de la modernidad*, Barcelona, Anthropos, pp. 287-318.

Documentos consultados

HIDALGO, Juan Carlos (1986): "Discurso al asumir el Gobierno de la Universidad Nacional del Litoral el 13 de Marzo de 1986", *Revista Universidad*, número homenaje, 1987, pp. 529-535.

HIDALGO, Juan Carlos (1987): "Palabras pronunciadas por el rector de la Universidad Nacional del Litoral en oportunidad de inaugurarse el consejo asesor del INTEC", en Expte. 41085/FBCB.

MARCIPAR, Alberto (1993): "Tecnología biológica: cuando el saber acrecienta la esperanza", entrevista en *ConCiencia*, Año 1, N° 1, pp. 10-11.

MATOZO, Eduardo y MALANO, Daniel (1994): "Centro para la transferencia de resultados de investigación: La ciencia como servicio y desarrollo", *ConCiencia*, Año

2, N° 4, <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/publicaciones/handle/1/1025>

Revista del Derecho Industrial, Año II, N° 31, Enero-Abril de 1989.

Secretaría de Asuntos Académicos y de Investigación - Universidad Nacional del Litoral: *El trabajo científico en la etapa de reconstrucción nacional*, Santa Fe, Imprenta de la UNL, Septiembre de 1973. Rector Interventor: Ing. Roberto Ceretto, Secretario: Ing. Miguel Ángel Urquía, 16 pp.

STUBRIN, Benjamin (1983): Discurso pronunciado el 28/12/83 al hacerse cargo de sus funciones de Rector normalizador de la Universidad Nacional del Litoral. Publicado en *Revista Universidad*, número homenaje, 1987, pp. 511-518.

Universidad Nacional del Litoral: Ordenanza Consejo Superior N° 2/2001.

Universidad Nacional del Litoral: Resolución Rector N° 444/2002.

Universidad Nacional del Litoral: (2009) Memoria Institucional 2008, Santa Fe, UNL.

Notas periodísticas

152

CANTARD, Albor: "Zelltek es la nave insignia de nuestra política", nota periodística de Notife.com, disponible en http://www.notife.com/noticia/articulo/982392/Cantard_%E2%80%9CZelltek_es_la_nave_insignia_en_nuestra_politica%E2%80%9D.html

Fundación Facultad de Ingeniería Química: Fundación. Diario *El Litoral*, Martes 30 de Octubre de 1979. <http://www.hemerotecadigital.com.ar/diario/32946/?page=4>

MOLEDO, Leonardo: "Las plantas también luchan: Entrevista con la doctorados Raquel Chan", en diario *Página 12*, 27 de septiembre de 2006, <http://www.pagina12.com.ar/diario/ciencia/index-2006-09-27.html>

Internacionalización de investigadores argentinos: el papel de la movilidad hacia España

Lucas Luchilo  *

En este artículo se analiza el papel de la movilidad hacia España en el proceso de internacionalización de los investigadores argentinos. Para ello se recorren y analizan los resultados de diferentes estudios y fuentes hasta ahora no exploradas, procurando precisar un cuadro de situación más completo y detallado que los hasta ahora disponibles, tanto en lo que se refiere a los patrones de vinculación tal como se observan en las trayectorias de los investigadores como en el papel de los programas de cooperación y de becas en el exterior. La importancia de las instituciones, investigadores y equipos españoles como referencia científica y de cooperación para la comunidad académica argentina ha crecido en importancia en las últimas dos décadas. La información relevada y sistematizada en este artículo permite apreciar mejor esa tendencia.

153

Palabras clave: internacionalización de la investigación y de la educación superior, movilidad internacional de investigadores, cooperación científica, Iberoamérica

This article aims to analyze the role of mobility to Spain in the process of internationalization of Argentinean researchers. Using different unexploited sources, the article tries to draw a more complete and detailed picture of the process, as it may be observed in the trajectories of researchers as in the impacts of programs of international cooperation or scholarships for graduate studies abroad. The importance for the Argentinean academic community of Spanish universities, researchers and research groups has been steadily growing along the last twenty years. The information compiled and systematized in this article leads to a more accurate appreciation of that trend.

Key words: internationalization of research and higher education, international mobility of researchers, scientific cooperation, Iberoamerica

* El autor es investigador y director del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y educación Superior - REDES, Argentina. Correo electrónico: luchilo@ricyt.org

Las características, dimensiones e impactos de los procesos de internacionalización son tópicos de creciente relevancia en los estudios actuales sobre educación superior, ciencia y tecnología. Como se señala en un reciente estado de la cuestión, en los últimos años se ha producido un crecimiento explosivo en la cantidad de análisis sobre la temática, que, a la vez, se ha convertido en uno de los temas claves en los estudios sobre educación superior (OECD, 2009). Esta expansión ha estado asociada a algunos fenómenos muy visibles: el aumento de la movilidad internacional de estudiantes, la convergencia universitaria en la Unión Europea, la inclusión de la educación superior en el GATS (sigla en inglés del General Agreement on Trade in Services), el incremento de la cooperación internacional para la investigación, y la difusión de los ranking internacionales de universidades (Altbach y Teichler, 2006; Marginson y Van der Wende, 2007). En similar dirección, los estudios sobre la internacionalización de las actividades de investigación y desarrollo también han cobrado mayor visibilidad (Vincent-Lancrin, 2006; OECD, 2009).

En el conjunto de estudios sobre la internacionalización, se observa una preocupación cada vez más extendida por contar con información más detallada que la provista por las fuentes más habitualmente utilizadas. En cierto modo, buena parte de la producción en esta materia se divide entre trabajos -a menudo relacionados con demandas de organismos nacionales o internacionales- que descansan sobre fuentes internacionales o nacionales de acceso libre -las bases de publicaciones y de patentes, las de migraciones y estudiantes extranjeros de la OCDE, las estadísticas de los sistemas de ciencia y tecnología nacionales, las normas y programas orientadas a promover o regular distintos aspectos de la internacionalización- y estudios más concentrados en aspectos micro, que suelen tomar como referencia información producida especialmente para esos estudios. Los trabajos de la primera línea permiten identificar tendencias y establecer comparaciones; los de la segunda buscan conocer con mayor profundidad instituciones, actores, procesos y problemas más específicos (Kehm y Teichler, 2007).

En este artículo se abordan dos problemas relacionados con la internacionalización de la investigación y de la educación superior argentina. El primero de ellos es el del papel de las vinculaciones con España. Por lo general, los trabajos sobre estos temas se concentran en las relaciones con los Estados Unidos y, en segundo lugar, con la Unión Europea. El interés en la vinculación con estos dos destinos obedece sin duda a su importancia para los sistemas nacionales de investigación latinoamericanos. Pero además -sobre todo para el caso estadounidense- la disponibilidad de buenas fuentes de información contribuye a explicar este sesgo.

En el caso de las relaciones con España, existe una brecha entre la importancia que fue adquiriendo la vinculación con las instituciones españolas para el sistema científico y universitario de la Argentina -y de otros países de América Latina- y el insuficiente conocimiento de ese proceso, relacionado a menudo con la falta de información. Este artículo procura salvar, al menos parcialmente, esa brecha.

El otro problema que se aborda es el del papel de los programas de apoyo a la formación de posgrado -nacionales o de cooperación internacional- en el desarrollo de las vinculaciones académicas entre la Argentina y España. Este aspecto es al

mismo tiempo de suma importancia y de difícil estimación. A menudo, los estudios sobre movilidad y migración internacional de personal calificado toman en consideración tres elementos: las condiciones estructurales de atracción y expulsión (principalmente económicas), las preferencias individuales y los impactos de las políticas. La perspectiva predominante en este campo continúa siendo la de la fuga de cerebros, fundada en una visión neoclásica de las migraciones (Brandi, 2006; Ozden, 2005). Esta interpretación ha recibido fundados cuestionamientos, aunque sigue conservando popularidad (Meyer y Charum, 1995; Commander et al., 2004). Si bien las políticas son un elemento que se considera relevante, su papel suele diluirse diluye frente a la convergencia entre la demanda global y las decisiones individuales. Por lo tanto, la importancia de las políticas y las instituciones no suele ser adecuadamente calibrada.

España se ha convertido a lo largo de los últimos veinte años en una de las referencias principales para los investigadores argentinos, tanto en términos de colaboración en proyectos como de formación avanzada. Esta creciente importancia ha sido resultado de la evolución de los sistemas de educación superior, ciencia y tecnología de ambos países, y de las múltiples iniciativas de cooperación conducidas con apoyo de los gobiernos y de las instituciones académicas. Además, la cercanía cultural y lingüística, las corrientes de negocios, las migraciones y el turismo han contribuido a un acercamiento mayor entre los dos países. A pesar del relieve que ha adquirido la relación bilateral, el conocimiento sobre la evolución de las vinculaciones en el plano científico y universitario es muy parcial.

155

En este artículo se presentan algunas evidencias sobre el caso de la internacionalización de los investigadores argentinos, que permiten estimar la importancia de las experiencias de formación y de investigación en España para los investigadores residentes en la Argentina y el papel que cumplieron los instrumentos de cooperación internacional a lo largo de las dos últimas décadas.

Las preguntas básicas que este artículo enfoca son las siguientes:

- ¿Cuáles son las características de los investigadores argentinos que hicieron su doctorado en universidades españolas o que residieron en España en alguna etapa de su vida profesional? ¿Hay algunos rasgos específicos en los doctores argentinos que realizaron experiencias de formación y de investigación en España con respecto a aquellos que las hicieron en otros países?
- ¿Cuál fue el papel de los sistemas públicos de apoyo a la investigación -españoles y argentinos- en las experiencias de investigación y formación de argentinos en España?

Para contribuir a un conocimiento más acabado de los procesos de vinculación entre los sistemas de ciencia y educación superior de ambos países se parte del análisis de las trayectorias de investigadores argentinos. Para ello, se cuenta con una fuente importante, la Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, realizada en 2006. Esta encuesta permite analizar algunos aspectos relativos a la movilidad internacional con un significativo grado de detalle y confiabilidad. De manera complementaria se utiliza una encuesta similar, pero de menor cobertura, sobre

doctores argentinos residentes en el exterior y se presentan algunos datos del CONICET que permiten tener una aproximación para los últimos años al retorno de argentinos que se doctoraron en España. Asimismo, se recurre a la base de ex becarios del Fondo para el Mejoramiento de la Calidad (FOMEC) y a los resultados de la encuesta a investigadores argentinos y españoles realizada en el marco del proyecto COARES.

En la primera sección se reseñan algunas características básicas de la población estudiada, particularmente en aquellas dimensiones relacionadas con la internacionalización y se presentan brevemente las fuentes que se utilizan. En la segunda sección se analizan las principales características de los doctores que en 2006 se desempeñaban en instituciones argentinas y que en algún momento de su trayectoria profesional residieron en España, comparándolos con el conjunto de los doctores argentinos y con el resto de los que estudiaron en el exterior. En la tercera sección se incorpora información más reciente de ingresos a carrera del CONICET, que permite inferir líneas de continuidad y de cambio con los datos provenientes de la encuesta de doctores. La cuarta sección integra la información analizada en las precedentes, y estima la importancia de los mecanismos de apoyo a la investigación y la formación de posgrado. Las conclusiones sintetizan los principales puntos de interés del trabajo y esbozan algunos problemas que sería de interés estudiar en el futuro.

1. La internacionalización de los investigadores argentinos

1.1. Las publicaciones en colaboración internacional como indicador

La internacionalización de una comunidad de investigadores puede ser estimada de distintas formas. La más habitual es tomando como referencia las publicaciones de investigadores de un país en colaboración con investigadores de instituciones de otro país (Maltrás Barba, 2003). Los sesgos y limitaciones de este modo de medir la internacionalización son conocidos (Ortiz, 2009), pero los indicadores de publicaciones en las principales bases de datos internacionales proporcionan una buena aproximación a la medición de la internacionalización.

Las tendencias internacionales de las últimas décadas muestran un importante crecimiento de las publicaciones ISI en colaboración internacional. Entre 1988 y 2005, el porcentaje de artículos en colaboración internacional creció del 26% al 46% en los países de la OCDE y del 17% al 36% en los de la Unión Europea (OECD, 2009). Este crecimiento tuvo lugar en un contexto de aumento significativo de las publicaciones ISI. ¿Cuáles han sido las tendencias para las publicaciones de investigadores de instituciones argentinas? Los datos disponibles muestran un importante crecimiento de las publicaciones argentinas en colaboración internacional, por sobre los promedios referidos. Este crecimiento está indicando un grado significativo de internacionalización de la comunidad de investigadores argentinos.

Cuadro 1. Publicaciones de investigadores de instituciones argentinas en colaboración internacional SCI, varios años, 1990 a 2008

	1990	1993	1996	1999	2002	2005	2008
Sin colaboración	1.944	1.824	2.830	3.347	3.588	3.273	4.603
En colaboración	340	598	933	1.522	1.996	2.425	3.325
Total	2.284	2.422	3.763	4.869	5.584	5.698	7.928
Porcentaje en colaboración	15%	25%	25%	31%	36%	43%	42%

Fuente: CAICYT

Dentro de esta pauta de expansión de la coautoría internacional, los artículos de investigadores de instituciones argentinas en colaboración con colegas de instituciones españolas crecieron desde 30 trabajos en los que figuraban investigadores de instituciones de ambos países en 1990 a 637 trabajos en 2008. La tasa de crecimiento ha sido mayor que la que se observa para el resto de los principales países con los que colaboran los investigadores de las instituciones argentinas.

Cuadro 2. Publicaciones de investigadores de instituciones argentinas en colaboración internacional SCI, por principales países de colaboración, varios años, 1990 a 2008

	1990	1993	1996	1999	2002	2005	2008
EEUU	127	244	321	496	697	853	1.170
ESPAÑA	30	60	130	239	345	461	637
BRASIL	35	46	95	185	248	378	575
ALEMANIA	29	54	69	176	214	282	363
FRANCIA	46	52	114	187	209	255	370
ITALIA	25	44	57	102	129	170	268
INGLATERRA	14	28	41	104	128	178	293
CANADA	17	29	41	68	88	161	273
CHILE	11	15	49	61	72	152	202
MEXICO	10	20	38	59	87	118	188

Fuente: CAICYT

1.2. Las evidencias de la encuesta a profesionales con doctorado

Los datos sobre publicaciones en colaboración proporcionan una primera aproximación a los resultados de las vinculaciones entre investigadores de instituciones de diferentes países. ¿Cómo profundizar y complementar esa información? Para el caso argentino, se puede utilizar una encuesta realizada en 2006 por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.¹ Esta

1. <http://www.observatorio.mincyt.gov.ar/rrhh.htm>, último acceso 7/9/2010.

encuesta fue respondida por 2.215 doctores argentinos, una muestra representativa del universo de alrededor de 7.000 doctores que pudieron ser identificados. Si bien la cantidad de encuestas es significativa y las respuestas permiten contar con información muy rica y detallada, las fuentes de información disponibles solamente permiten identificar a doctores empleados -sobre todo en organismos públicos de investigación y en universidades-, por lo que no se cuenta con datos acerca de niveles de ocupación o de doctores que estén empleados en el sector privado y que no tengan inserción en universidades. Por lo tanto, los resultados obtenidos representan sobre todo a los doctores residentes en la Argentina ocupados en instituciones académicas.

Los profesionales con doctorado conforman un segmento singular dentro de los recursos capacitados de un país, por su especial influencia sobre el desarrollo y la difusión del conocimiento, así como también en función de su contribución a los procesos de innovación y crecimiento económico. Por esta razón varios países relevan de manera sistemática sus características y su trayectoria a lo largo del tiempo (Recotillet, 2003). A partir de diferentes experiencias de registro y seguimiento de las trayectorias de doctores, la OCDE, UNESCO y Eurostat decidieron llevar adelante el proyecto *Careers of Doctorate Holders* (CDH), que constituye un importante intento de establecer un conjunto de criterios y procedimientos comunes entre distintos países para la producción de información estadística comparable sobre las características de un conjunto relevante dentro de los recursos humanos en ciencia y tecnología. La encuesta argentina se basó en los instrumentos del proyecto CDH, con algunas adaptaciones menores (Auriol et al, 2007).

La encuesta proporciona información sobre cinco focos de interés principal, a saber: la historia académica y la experiencia laboral de estos profesionales, su movilidad internacional, la relación entre formación académica y experiencia en el mercado laboral, la suficiencia cualitativa y cuantitativa de la formación de doctorados para el mercado de trabajo y las formas en cómo son aprovechadas las habilidades de los doctorados (Luchilo, 2006).

La encuesta permite abordar algunos aspectos de suma importancia, tanto para el mejor conocimiento de la población de doctores como para el diseño de políticas. Las variables sobre el capital cultural familiar -utilizando los datos sobre nivel educativo de los padres-, y sobre los estudios secundarios y universitarios de grado permiten identificar relaciones significativas entre los contextos de formación, las elecciones de carrera y las trayectorias posteriores. Las preguntas sobre la formación de posgrado comprenden desde las especializaciones hasta el posdoctorado, con cortes por sexo, edad, disciplina, institución y país de formación.²

2. De manera complementaria, a mediados de 2006 se aplicó una encuesta a un conjunto de doctores argentinos residentes en el exterior (385 casos). Esta segunda encuesta no cumple con condiciones de representatividad, en la medida en que las características de la población de doctores argentinos en el exterior no son bien conocidas más allá de algunas estimaciones sobre su cantidad-. De cualquier modo, los datos de esta encuesta permiten complementar los de la encuesta a residentes en la Argentina, e iluminar algunas diferencias.

¿Cuáles son las principales evidencias sobre movilidad internacional que proporciona la “Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado”? Los datos provistos por la Encuesta permiten una caracterización de los doctores argentinos como un conjunto con un importante grado de internacionalización. Las evidencias de la confirman esta pauta de internacionalización sugerida por las fuentes bibliométricas y permiten dibujar un panorama más detallado de la internacionalización de los investigadores argentinos. Cuatro aspectos merecen particular consideración:

- la proporción de doctores residentes en la Argentina que hizo su doctorado en el exterior,
- la proporción que en los últimos diez años residió en el exterior,
- la proporción que realizó un posdoctorado en el exterior, y
- la proporción que participó en actividades que involucraron a residentes en otros países en los tres años previos a la realización de la encuesta.

Sobre el primero de los aspectos, de acuerdo con los datos de la encuesta, un 19% de los doctores residentes en la Argentina realizaron sus estudios de doctorado en el exterior. Como se observa en el cuadro 3, los Estados Unidos y España son los principales países de formación en el exterior.

Cuadro 3. Doctores residentes en la Argentina, según lugar de realización de los estudios de doctorado, 2006

159

Lugar de realización del doctorado	Cantidad	Porcentaje
Doctorados en la Argentina	1796	81%
Doctorados en el exterior	419	19%
Canadá	9	2%
México	8	2%
Estados Unidos	130	31%
Brasil	27	6%
Francia	44	11%
Alemania	33	8%
Italia	15	4%
España	97	23%
Reino Unido	24	6%
Otros	32	8%
TOTAL	2215	100%

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

La distribución por campo del conocimiento de los doctores que estudiaron en el exterior difiere de la distribución general. Entre los que estudiaron en el exterior se observa un porcentaje menor de graduados en ciencias naturales y en ciencias de la salud. Esta diferencia puede atribuirse a un desarrollo más tardío de los doctorados en la Argentina -sobre todo en ciencias sociales y en humanidades-, que hace que la mayor parte de los doctorados en el país se concentre en disciplinas de más temprana consolidación de la formación de posgrado. Pero además, cabe señalar que las oportunidades para permanecer en el exterior suelen ser mayores para los

doctorados en ciencias naturales. En el cuadro 4 se sintetizan estos rasgos y además se incluye información sobre doctores argentinos residentes en el exterior, que ponen en evidencia una mayor presencia de doctorados en ciencias naturales.

Cuadro 4. Doctores residentes en la Argentina, residentes en la Argentina que estudiaron en el exterior y doctores argentinos que residen en el exterior por campo del conocimiento, en porcentajes, 2006

Campo del conocimiento	Total de doctores residentes en la Argentina	Total de doctores residentes en la Argentina que estudiaron en el exterior	Doctores argentinos que residen en el exterior
Ciencias naturales	45	20	49,3
Ciencias sociales	16	34,4	20
Ciencias agrícolas	3	9,4	2,1
Ciencias de la salud	14	4,7	4,1
Humanidades	11	17,2	9,4
Ingeniería	11	14,3	15,1
Total	100	100	100

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

Sobre el segundo aspecto -la proporción que en los últimos 10 años residió en el exterior-, la encuesta comprendía una pregunta específica. En este caso, la proporción de doctores argentinos que residieron en el exterior crece hasta el 50%. Cerca del 23% de ese total realizó estudios de doctorado y un 40% llevó a cabo su posdoctorado en el exterior -solamente un 7% hizo doctorado y posdoctorado en el exterior-. El porcentaje restante realizó otras actividades. Es importante notar que cerca de un 25% de los que residieron en el exterior lo hizo en más de un país extranjero.

Sobre el tercer aspecto, como se señaló previamente, la realización de un posdoctorado en el exterior es la principal razón aducida por los encuestados para dar cuenta de su residencia en el extranjero. La distribución por disciplina muestra un muy claro predominio de las ciencias naturales. Esto probablemente obedezca a una práctica mejor establecida en las ciencias naturales y a una disponibilidad de financiamiento internacional mayor, sobre todo en las ciencias biológicas.

Cuadro 5. Doctores residentes en la Argentina que realizaron posdoctorados en el exterior, por campo del conocimiento, 2006

Campo del conocimiento	Porcentaje
Ciencias naturales	57,7
Ciencias de la salud	11,4
Ingeniería	13,8
Ciencias sociales	5,4
Ciencias agrícolas	6,7
Humanidades	5

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

Sobre el cuarto aspecto -la proporción que participó en actividades que involucraron a residentes en otros países en los tres años previos a la realización de la encuesta-, los datos también evidencian una intensa actividad internacional. El 69% de los encuestados declara haber cooperado con grupos de investigación de otros países. Asimismo, cuando se les pregunta sobre la importancia para el desarrollo de sus carreras han tenido las relaciones con grupos de investigación en el exterior, el mismo porcentaje señala que el impacto ha sido bastante o muy positivo.

Por lo tanto, las evidencias de la encuesta confirman la pauta sugerida por la bibliometría y muestran una importante internacionalización de los doctores argentinos, tanto en lo referido a la colaboración en actividades de investigación como en la movilidad en las etapas de formación de doctorado y de posdoctorado.

2. Los doctores argentinos que residieron en España

¿Qué papel tuvieron los vínculos con España en este proceso de internacionalización? En esta sección se analizan con mayor detalle las características de los doctores argentinos que residieron en España. Dentro de ese conjunto se distinguen aquellos que realizaron sus estudios de doctorado en España, los que hicieron su posdoctorado en ese país y los que realizaron otras actividades.

2.1. Características generales

161

Como se señaló previamente, más de la mitad de los doctores residentes en la Argentina ocupados en el medio académico residió en un país extranjero en alguna etapa de su vida profesional. Poco más de una quinta parte de ese total lo hizo en España. La proporción de hombres entre los que residieron en España -67%- es la misma que el promedio de los que residieron en el exterior, y sustancialmente mayor que los que no residieron en el exterior -48% de hombres y 52% de mujeres-. Los casos disponibles en la base de la encuesta son 232, poco más del 10% del total.

Cuadro 6. Doctores argentinos que residieron en España, por sexo, 2006

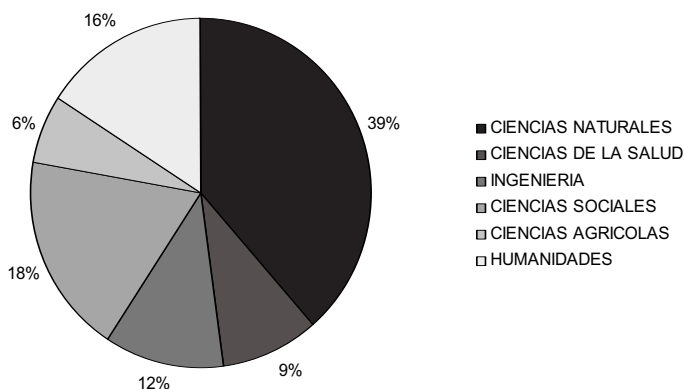
	Hombres		Mujeres		Total
	V.A.	Porcentaje	V.A.	Porcentaje	
Realizaron su doctorado en España	66	69,4	29	30,6	95
Residieron en España	158	67	77	33	235

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

La distribución por campo del conocimiento de los doctores que residieron en España no muestra grandes diferencias con el patrón observado para el conjunto de los doctores. La proporción de aquellos que se doctoraron en ciencias naturales es levemente inferior -39% contra el promedio general del 45%-, mientras que la de

humanidades es un poco mayor -16% contra 11% del promedio-. Sin embargo, como se verá en la próxima sección, estas proporciones varían mucho si se distingue entre aquellos que hicieron su doctorado en España y aquellos que no lo hicieron.

Gráfico 1. Doctores argentinos que residieron en España por campo del conocimiento



Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

Entre los doctores argentinos que realizaron su doctorado en España, un 68,5% son hombres y un 31,5% mujeres. Esta distribución es similar a la observada para el resto de los que estudiaron en el exterior -65% de hombres y 35% de mujeres-, y coincide con una pauta general de mayor movilidad internacional de los hombres. El promedio de edad es también similar: 48 años los que estudiaron en España contra 50 de los que lo hicieron en otros países extranjeros.

En relación con la provincia de origen, el dato de interés es que entre los que estudiaron en España hay un menor porcentaje de nacidos en la Ciudad de Buenos Aires que el que se observa para el conjunto de los doctores encuestados -23,6% contra 32,5%-. También hay alguna discrepancia en el caso del máximo nivel educativo alcanzado por los padres. Tomando como parámetro la proporción de doctores cuyo padre completó estudios universitarios, se observa que para el conjunto de los encuestados fue del 30,4%, para los que estudiaron en España del 29% y para los que estudiaron en otros países extranjeros fue del 36%.

En lo referido a la distribución geográfica dentro de la Argentina de los doctores que residieron en España, se observa una diferencia importante entre el conjunto de los encuestados y los que residieron en España. Mientras que en el conjunto de los encuestados los que trabajan en la Ciudad de Buenos Aires representan el 31%, entre los que residieron en España ese porcentaje es menor, del 19%. La proporción de los ocupados en la provincia de Buenos Aires es similar. Correlativamente, la proporción de los que están empleados en las provincias del interior es mayor: 54% de los que

residieron en España frente al 42% del promedio.

Esta pauta de distribución geográfica probablemente puede asociarse con el sector de ocupación de los que residieron en España. Si se compara a ese conjunto con el total de los doctores encuestados y con los que residieron en los Estados Unidos, puede apreciarse una mayor importancia de la ocupación en el sector de educación superior para aquellos que residieron en España. En otras palabras, entre los que residieron en España se observa una presencia mayor de docentes de universidades del interior del país.

Cuadro 7. Doctores argentinos que residieron en España, todos los encuestados y doctores que residieron en los Estados Unidos, por sector de ocupación, 2006

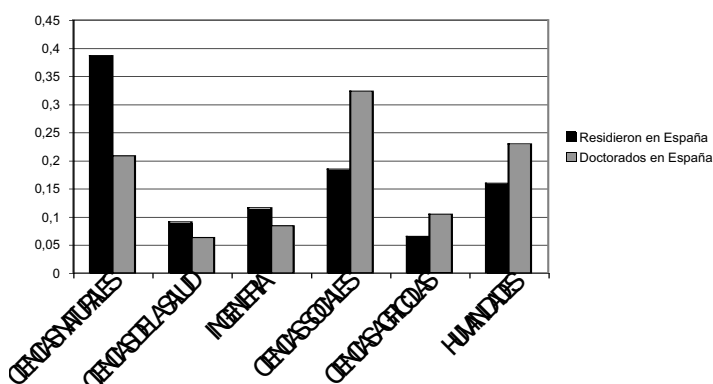
	Residieron en España	Todos los encuestados	Residieron en los Estados Unidos
Educación superior	66	58	55
Gubernamental	32	37	40
Privado sin fines de lucro	0	1	2
Profesional independiente	1	2	1
Empresarial	1	2	2

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

2.2. Los estudios de doctorado y de posdoctorado en España

Como se señaló previamente, si bien en algunos rasgos -distribución por sexo o campo del conocimiento- los doctores argentinos que residieron en España presentan un patrón similar al del conjunto de los doctores encuestados, esa pauta varía bastante si se distinguen aquellos que hicieron el doctorado en España y aquellos que residieron en España para hacer su posdoctorado.

Gráfico 2. Doctores argentinos por campo del conocimiento, doctores que residieron en España y doctores que se doctoraron en España



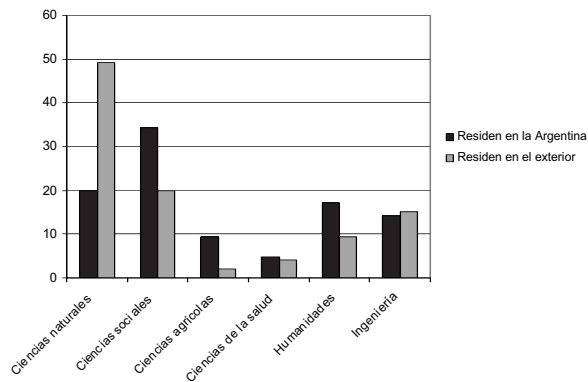
Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

El gráfico precedente muestra una clara diferencia entre el patrón de especialización por campos del conocimiento entre los doctores argentinos que estudiaron en España y el de los que residieron en España -que, como se señaló previamente, es similar al del conjunto de los encuestados-. Entre los que se doctoraron en España predominan aquellos que lo hicieron en las ciencias sociales (32%) y las humanidades (23%). En las ciencias naturales se ubica un 21%, contra un 39% en ese campo del conocimiento para el conjunto de los doctores que residieron en España. Esta diferencia se explica sobre todo por la muy distinta composición entre los que hicieron el doctorado y los que hicieron un posdoctorado en España. Entre estos últimos, el 60% lo hizo en ciencias naturales y el 20% en ingeniería.

Estas diferencias son también importantes pero menos marcadas si se compara el perfil disciplinario de los que estudiaron en España con aquellos que lo hicieron en otros destinos del exterior. Para el caso de los que estudiaron en los Estados Unidos, los doctorados en ciencias sociales representan un 33%, en ciencias naturales un 25%, en ciencias agrícolas el 14%, en humanidades un 8%, en ingeniería un 16% y en ciencias de la salud un 4%. ¿Cómo interpretar esta discrepancia entre los perfiles disciplinarios de los doctores que estudiaron en el exterior y los que lo hicieron en la Argentina? Una primera aproximación posible es que las capacidades de formación en ciencias naturales en la Argentina en la época en la que los doctores argentinos se formaron eran más sólidas que las disponibles en otros campos del conocimiento. De manera complementaria, hasta la década de 1990 las carreras de investigador en el campo de las ciencias naturales requerían formación doctoral en mayor medida que las carreras en otros campos.

Además de estos factores, puede postularse -sobre todo para el caso estadounidense- que las tasas de permanencia en el exterior de los graduados en ciencias naturales son mucho más altas que para el resto de los campos. La encuesta realizada a doctores argentinos residentes en el exterior -si bien es menos confiable que la de doctores residentes en la Argentina- muestra tendencias muy diferentes. Como se observa en el gráfico siguiente, entre los que residen en el exterior hay un muy claro predominio de los doctorados en ciencias naturales, que difiere del patrón de los que se doctoraron en el exterior y residían en la Argentina al momento de la encuesta.

Gráfico 3. Doctores residentes en la Argentina que se doctoraron en el exterior y argentinos residentes en el exterior que se doctoraron en el exterior, por campo del conocimiento

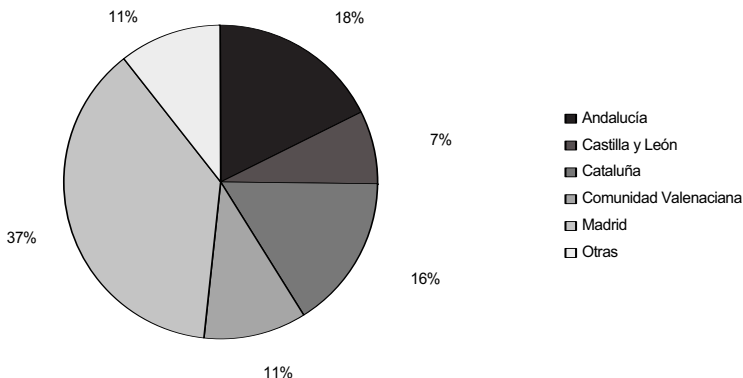


Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006, Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado residentes en el exterior, ONCTIP, 2006

Desde el punto de vista regional, se observa una fuerte concentración en la Comunidad de Madrid, que recibió a un 37% de los estudiantes, seguida por Andalucía y Cataluña. En lo referido a las universidades, la distribución es, lógicamente, mucho más diversificada. Las cuatro universidades principales son la Complutense (14% de los doctores), la Politécnica de Madrid (10%), la Politécnica de Valencia (7%), y la Universidad de Navarra (7%).

165

Gráfico 4. Doctores residentes en la Argentina que estudiaron en España, por comunidad autónoma en la que se encuentra la universidad en la que estudiaron, 2006



Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

Los datos que se presentan en el cuadro siguiente permiten apreciar la distribución ocupacional de los doctores de acuerdo con el sector del empleo principal. Se observa que entre los que estudiaron en España predominan de manera muy marcada los que tienen su empleo principal en el sector de la educación superior, muy por encima del promedio de todos los encuestados. Esto en parte puede obedecer a la especialización del campo del conocimiento, ya que los doctorados en ciencias sociales muestran una mayor propensión a estar ocupados en educación superior que otros sectores.

Cuadro 8. Doctores que estudiaron en España, total de encuestados y total de encuestados por campo del conocimiento por sector de ocupación del empleo principal, en porcentajes

	Estudiaron en España	Todos los encuestados	Ciencias agrícolas	Ciencias de la salud	Ciencias naturales	Humanidades	Ingeniería	Ciencias sociales
Educación superior	73	58	58	56	57	61	59	64
Gubernamental	24	37	34	33	41	38	38	25
Privado sin fines de lucro	0	1	2	3	0	0	0	3
Profesional independiente	1	2	6	7	0	0	0	5
Empresarial	2	2	0	1	2	1	3	3

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

Esta pauta ocupacional se confirma con el tipo de actividad que realizan los que estudiaron en España, entre los que la proporción de los que tienen a la enseñanza como actividad principal es sustancialmente mayor que la que se observa para el conjunto de los encuestados.

Cuadro 9. Doctores que estudiaron en España y total de encuestados por tipo de actividad del empleo principal, en porcentajes

Tipo de actividad del empleo principal	Estudiaron en España	Todos los encuestados
Enseñanza	49	36
Investigación y desarrollo	46	56
Salud	0	3
Gestión y administración	5	5

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

¿Cómo explicar estos sesgos hacia una mayor inserción en el medio universitario y una mayor dedicación a la docencia? Una hipótesis plausible se relaciona con la condición de actividad previa a la formación de doctorado. Como se señaló previamente, en la encuesta no se observaban discrepancias significativas entre la edad de los que hicieron el doctorado en España y los que lo hicieron en otros países extranjeros y tampoco había diferencias en el promedio de duración del doctorado. Donde sí se observan algunas diferencias importantes es en el período en el que los dos grupos realizaron sus estudios en el exterior. Los que estudiaron en España lo hicieron un promedio de cinco años más tarde que los que lo hicieron en otros países extranjeros y cuatro años más tarde que el promedio de los encuestados. Esto implica que la formación de doctorado fue más tardía y que, por consiguiente, es muy probable que una buena parte de los doctorandos ya estuviera empleada en una

institución de educación superior al momento de iniciar su doctorado. Esta pauta es más común en las ciencias sociales que en el resto de las áreas, lo que refuerza el sesgo observado en quienes estudiaron en España.

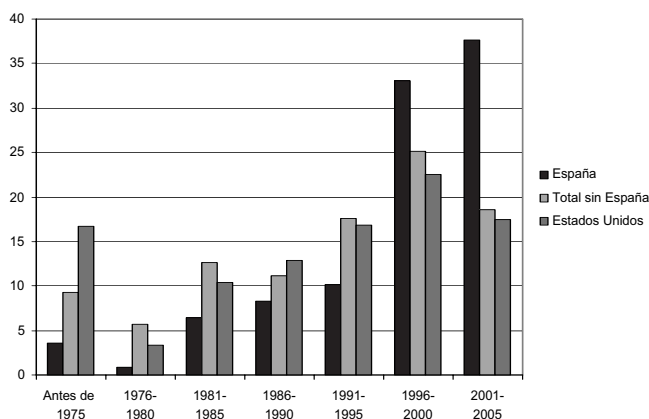
Una hipótesis complementaria, que se analiza con más detalle en la sección 4 se refiere al impacto de los programas de apoyo a la formación de posgrado, en particular al FOMEC.

2.3. ¿Cuándo se intensificó la movilidad hacia España?

Como se señaló previamente, el crecimiento de la importancia de los centros y equipos de investigación españoles para los centros y equipos argentinos es un fenómeno de los últimos veinte años. Los datos de publicaciones en colaboración internacional de investigadores de instituciones argentinas presentados en el cuadro 2 muestran una expansión que se puede observar claramente a mediados de la década de 1990 y que se sostiene de ese momento en adelante, en una pendiente de crecimiento que duplica a la tendencia general: mientras el total de publicaciones en colaboración se multiplica por alrededor de diez, el de aquellas en coautoría con españoles lo hace por veintiuno.

¿En qué medida esta tendencia puede apreciarse en los datos sobre movilidad de la Encuesta? Una manera de aproximarse a este punto es analizar la distribución a lo largo del tiempo de la formación de los doctores en el extranjero. En el gráfico 5 puede observarse con claridad cómo se diferencia la distribución a lo largo del tiempo de los que se formaron en España en comparación con los que lo hicieron en otros países extranjeros. El 70% de los que se doctoraron en España lo hicieron con posterioridad a 1996, contra un porcentaje del 44% del los que se doctoraron en el resto de los países extranjeros. Particularmente ilustrativo es el contraste con los que se doctoraron en los Estados Unidos, entre los que se observa una proporción mucho mayor de los que estudiaron antes de la década de 1990.

Gráfico 5. Doctores residentes en la Argentina, por período de obtención del doctorado, en España, en el resto de los países y en los Estados Unidos, en porcentajes, 2006



Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

3. Tendencias recientes en los retornos de investigadores a la Argentina

Las tendencias reseñadas en la sección previa corresponden a doctores que estaban ocupados -sobre todo en el medio académico- en el país a principios de 2006. En esta sección se complementa ese panorama con un análisis de los datos sobre retorno a la Argentina de investigadores que residían en el exterior. Para ello se toma como referencia la información del programa Raíces, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Esa información comprende al total de investigadores retornados entre 2004 y 2009, detallando el país del que proceden, la institución a la que retornan, la provincia en la que se encuentra esa institución y el mecanismo que utilizan para el retorno. Esta información se complementa con algunos datos sobre ingresos a la carrera de investigador científico (CIC) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) entre 2006 y 2009.

De acuerdo con la información de Raíces, entre 2004 y 2010 retornaron al país 703 investigadores. El 80% del total retornó a través de las becas posdoctorales de reinserción y el ingreso a la carrera de investigador del CONICET. El resto se incorporó a otras instituciones apoyado por subsidios de retorno -un 14%- o de Proyectos de Investigación y Desarrollo para la Radicación de Investigadores (PIDRI), de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

La distribución por países de procedencia muestra un predominio muy claro de los Estados Unidos, que representan casi el 40% de los retornos sobre los países de procedencia que pueden ser identificados. Los que retornaron desde España constituyen el segundo contingente, con un 14% del total de los países identificados. Esta distribución modifica el patrón observado en la encuesta a profesionales con doctorado, en dirección a un mayor peso relativo de los que provienen de los Estados Unidos.

Cuadro 10. Investigadores retornados a la Argentina, por país de procedencia, 2004-2010

País	Cantidad
Alemania	44
Brasil	35
Canadá	26
España	91
Estados Unidos	259
Francia	60
Italia	26
México	16
Reino Unido	35
Sin datos	54
Resto de los países	57
Total	703

Fuente: Programa Raíces

Estos datos pueden ser complementados por información sobre los ingresos a carrera del CONICET. El CONICET es la principal organización de investigación del país y en los últimos años ha experimentado un muy significativo crecimiento de su personal, tanto de investigadores formados como de becarios. Entre 2006 y 2009, la cantidad de investigadores en la CIC pasó de 4.759 a 6.350, un aumento del 33%.

Entre los nuevos ingresos a la carrera de investigador científico, un porcentaje importante se doctoró en universidades extranjeras. Un análisis de 228 investigadores doctorados en universidades extranjeras que ingresaron a la CIC entre 2006 y 2009 muestra que España mantiene una posición de importancia en la formación de investigadores argentinos, con cerca del 20% del total de los ingresos observados. La distribución por Comunidad Autónoma de los doctorados en España no difiere demasiado de la observada en la Encuesta -poco menos de dos terceras partes estudió en universidades de Cataluña o Madrid-, mientras que en la distribución por campos del conocimiento se advierte un menor peso de las ciencias sociales y las humanidades -que, sin embargo, concentran el 40% del total- y una presencia un poco mayor de las ciencias naturales.

Cuadro 11. Investigadores doctorados en países extranjeros que ingresaron a la CIC por país de procedencia, 2006-2009*

País	Cantidad
Alemania	17
Brasil	24
Canadá	3
España	51
Estados Unidos	48
Francia	33
Italia	6
México	8
Reino Unido	21
Resto de los países	17
Total	228

169

Fuente: elaboración propia sobre datos del CONICET *Datos incompletos para 2009

4. El impacto de los programas de cooperación y de apoyo a la formación de posgrado

Uno de los aspectos que resulta de interés profundizar para el análisis de la movilidad internacional de investigadores es el del papel que cumplen los programas de cooperación y de apoyo a la formación de posgrado. Si bien suele reconocerse la importancia de estos programas, a menudo es un aspecto poco estudiado. La dificultad de acceso a información pertinente es una de las razones de este relativo desinterés. En los casos en los que existen programas con mucha información disponible y alta visibilidad, abundan los estudios. Tal es el caso, por ejemplo, del programa Erasmus (Ballatorre, 2008; Teichler, 1998).

Para aproximarse a este problema, en este artículo se utilizan tres fuentes. Una de ellas es la Encuesta a profesionales con doctorado, una de cuyas dimensiones de análisis es el financiamiento de los estudios de doctorado. La otra es la base de datos del Programa para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMECA), un programa financiado por el Banco Mundial como parte de la estrategia de reforma de la educación superior en la Argentina durante la década de 1990. Finalmente, se integran al análisis algunas informaciones sobre las relaciones entre actividades de cooperación y movilidad, resultado de la encuesta realizada en el marco del proyecto

“Estudio comparado sobre las políticas de ciencia, tecnología e innovación, las interacciones institucionales y las relaciones de cooperación entre Argentina y España” (D’Onofrio et al., 2010).

4.1. Las fuentes de financiamiento de la formación de los doctores

La Encuesta permite identificar fuentes de financiamiento. El cuadro siguiente muestra los resultados para los que estudiaron en España, los que estudiaron en otros países extranjeros y los que lo hicieron en los Estados Unidos.

Cuadro 12. Doctores argentinos que estudiaron en España y de los que estudiaron en otros países extranjeros por fuente de financiamiento de los estudios de doctorado (respuesta de opción múltiple), 2006

	Subsidio, beca del exterior	Subsidio, beca de gobierno del país de origen	Auxiliar de investigación	Tareas de auxiliar	Ahorros personales	Subsidio de de entidad empleadora	Total de respuestas	Total de casos
Estudiaron en España	42	22	5	16	41	45	155	95
Estudiaron en otros países extranjeros	206	95	92	99	89	120	602	392
Estudiaron en Estados Unidos	79	36	66	57	32	52	269	155

Fuente: Encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, ONCTIP, 2006

170

A partir de los datos presentados en este cuadro, se puede intentar una estimación del peso relativo de las distintas fuentes de financiamiento, prestando particular atención a la importancia de fuentes personales, externas o internas. Cabe aclarar que en los datos consignados se combinan lo que los encuestados identificaron como fuente principal y fuente secundaria. De cualquier modo, lo primero que se observa es que los encuestados suelen señalar más de una fuente principal y más de una secundaria. Esto obedece que a lo largo de un período de tiempo prolongado, es muy probable que vaya variando el origen de los fondos con los que los estudiantes de doctorado cuentan para financiar sus estudios. Asimismo, es preciso destacar que la encuesta comprende preguntas sobre otras fuentes de financiamiento, de menor importancia que las seleccionadas pero que contribuyen a configurar un panorama más complejo.

Hay varios elementos que surgen del cuadro que merecen atención. En el cuadro se presentan tres casos: el de los que hicieron su doctorado en España, el de los que lo hicieron en otros países extranjeros y, dentro de este conjunto, los que lo estudiaron en los Estados Unidos. La inclusión de los Estados Unidos obedece a dos factores: la importancia de ese país como destino de estudios de doctorado -cerca de un tercio de los encuestados que estudió en el exterior lo hizo en ese país- y algunas de las características de los que realizaron su doctorado en los Estados Unidos que permiten enriquecer la comparación con el caso de los que lo hicieron en España.

Un dato llamativo es el relativamente alto porcentaje de doctores que señala que los ahorros personales constituyeron una fuente de financiamiento de sus estudios de doctorado en el exterior. Si bien la encuesta no permite conocer el orden de magnitud

de ese aporte, es significativo consignar que aún cuando fuera en forma parcial, el recurso a los ahorros personales contribuyó a financiar los estudios de un porcentaje importante. Para los encuestados que estudiaron en el exterior en un país distinto que España, ese porcentaje fue de poco más del 22% y para aquellos que estudiaron en los Estados Unidos fue de una magnitud similar. En cambio, ese porcentaje es mayor para los que hicieron su doctorado en España, donde el porcentaje trepa al 43%. Probablemente esto pueda relacionarse con una menor cobertura del sistema de becas -sea en cantidad de becas disponibles, sea en el monto de las becas-. Asimismo, más del 80% de los encuestados estudió en España entre 1993 y 2000, un período en el que la moneda argentina estuvo fuertemente sobrevaluada en relación con las monedas europeas y luego el euro. Esto valorizaba el ahorro con el que podían contar los argentinos que querían hacer su doctorado en España.

Un segundo aspecto de interés reside en la relativamente baja importancia de las becas financiadas por la Argentina con respecto a otras fuentes de financiamiento. En el caso de los encuestados que estudiaron en el exterior en un país distinto que España, un 24% contó con financiamiento del gobierno -probablemente en su mayoría del CONICET y del Fondo de Mejoramiento de la Calidad Educativa- y un porcentaje similar entre los que estudiaron en los Estados Unidos. El porcentaje de los que estudiaron en España y tuvieron beca del gobierno se ubica en el mismo rango. Estos datos confirman una pauta observada para los argentinos que hacen doctorados en Estados Unidos, que -a diferencia de lo que ocurre en otros países latinoamericanos como Brasil y México- en su mayoría realizan sus estudios con financiamiento de las instituciones de los países de destino y no de su país de origen.

171

En sentido complementario, se observa una mayor importancia del financiamiento con becas o subsidios del exterior. Un 52% de los que estudiaron en el exterior en un país distinto de España obtuvo financiamiento de alguna agencia del país de destino. En el caso español, el porcentaje es un poco menor, del 44%. Los datos sobre “subsidio de la entidad empleadora” son de más difícil interpretación, dado que no se puede verificar si esta entidad es del país de origen o de destino.

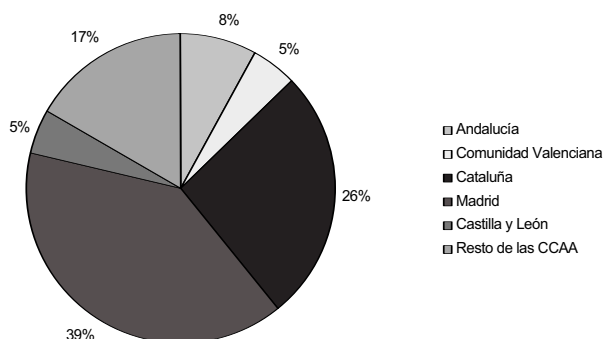
La información sobre financiamiento por “tareas de auxiliar docente” y de “auxiliar de investigación” permite completar el cuadro de situación. El aspecto más llamativo es la baja importancia que ambas tareas revistieron como fuente de financiamiento para los argentinos que hicieron su doctorado en España. En el caso de las tareas de auxiliar docente, fueron mencionadas por un 17% de los encuestados, contra un 25% para los que estudiaron en otros países y un 36% de los que lo hicieron en los Estados Unidos. Para el caso de los auxiliares de investigación las diferencias fueron mayores: 5% para los que estudiaron en España, 22% para los de otros países y 42% para los que estudiaron en los Estados Unidos. Estas diferencias están sin duda influidas por las características del financiamiento de la formación de posgrado en los Estados Unidos, en la que los proyectos y las tareas de docencia cumplen un papel mayor que otras fuentes.

4.2. Los becarios del FOMECE

El Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMECE) financió distinto tipo de proyectos, con cuatro rubros: bienes, becas y pasantías, servicios de consultoría y refacciones edilicias (Oszlak et al, 2003). Las becas fueron un componente importante: a lo largo del programa se financiaron 1315 becas, el 55% en el país y el 45% en el exterior. Si bien la duración de las becas podía variar, predominaron las becas de dos años de duración (Castro, 2003).

Entre las becas al exterior, el destino preferido fueron las universidades y centros de investigación españolas: un 40% tuvo ese destino. Un 20% se dirigió a los Estados Unidos, un 20% hacia otros destinos europeos y un 20% hacia otros países americanos. La distribución de las universidades y centros a los que se dirigieron los becarios en España muestra una pauta de muy fuerte concentración en las comunidades autónomas de Madrid (39%) y de Cataluña (26%).

Gráfico 6. Distribución de becarios FOMECE, por Comunidad Autónoma



Fuente: Base de datos FOMECE

Esta concentración territorial también se refleja en una cierta concentración institucional. La Universidad Complutense recibió al 25 % del total de los becarios FOMECE en la comunidad autónoma de Madrid, la Autónoma el 24%, la Politécnica el 20% y la Carlos III el 10%. En Cataluña, la Universidad Politécnica fue el destino del 38% del total de becarios FOMECE, la Autónoma del 27% y la Universidad de Barcelona del 22%. Esta distribución coincide -con la excepción de la Universidad Carlos III con las que Sebastián et al identificaron como universidades españolas de alta intensidad de vinculaciones con la Argentina (Sebastián et al, 2010).

Si bien no se pueden identificar las coincidencias precisas entre ex becarios FOMECE y doctores que respondieron la encuesta, cabe señalar la existencia de importantes coincidencias entre el patrón observado en la Encuesta y el que se desprende de los resultados analizados para el FOMECE. La primera de ellas, de sumo

interés para evaluar el papel del FOMECE, se refiere a las universidades de procedencia de los becarios. Como se señaló en la sección 2, entre los doctores que residieron en España se observa una mayor proporción de nacidos fuera de Buenos Aires y una mayor concentración de doctores ocupados en el medio universitario. En otras palabras, con respecto al conjunto de doctores que estudiaron en el exterior, los que lo hicieron en España tienden a concentrarse más en las universidades del interior del país. La distribución por universidad de origen de las becas FOMECE confirma este patrón: apenas el 9% de los becarios en España provenía de la Universidad de Buenos Aires.

También las características de la distribución por campos del conocimiento permiten acercar las tendencias que se muestran en la Encuesta sobre profesionales con doctorado con las becas a España otorgadas por el FOMECE. En el cuadro siguiente se presentan los datos sobre distribución por campos del conocimiento de los becarios FOMECE y los de la Encuesta. La diferencia más importante entre los dos conjuntos es la importancia que tuvo el campo de ingeniería para el FOMECE. El rasgo común que merece destacarse es la relativamente baja importancia de las ciencias naturales. Probablemente, en el caso de la ingeniería un porcentaje significativo de los becarios FOMECE no haya continuado con estudios de doctorado -cabe recordar que la mayor parte de las becas no superaron los 24 meses-.

Cuadro 13. Distribución por campo del conocimiento de becarios FOMECE, 1995-1999 y de doctores en el sistema científico nacional, 2006, en porcentajes

173

Campo del conocimiento	Becarios FOMECE	Doctores
Ciencias naturales	14	21
Ingeniería	35	9
Ciencias agrarias	8	10
Ciencias de la salud	3	6
Ciencias sociales	25	32
Humanidades	15	22

Fuente: elaboración propia sobre base de becarios FOMECE y Encuesta sobre profesionales con doctorado

En síntesis -y con las precauciones del caso- parece posible afirmar que el FOMECE contribuyó al aumento de la importancia de España como centro de formación para los graduados argentinos y que las características que se observan en la encuesta a profesionales con doctorado en lo relativo a su distribución por campo del conocimiento y por universidad en la que se desempeñan guardan relación con la distribución de los becarios FOMECE.

4.3. Cooperación y movilidad

Algunas evidencias del estudio sobre motivaciones y dinámica de la cooperación científica entre Argentina y España (D'Onofrio et al., 2010) -realizado en el marco del proyecto COARES- permiten completar el panorama reseñado. En ese estudio se analizan distintos aspectos de la cooperación: la forma de conocimiento entre los

coautores, las actividades previas a la publicación de un artículo científico en conjunto, los motivos para la colaboración, el tiempo y liderazgo en la colaboración, el financiamiento, las relaciones con la contraparte, la continuidad y consecuencias de la colaboración, y la valoración del proceso.

Como es de esperar, la cooperación que conduce a una publicación y la movilidad académica son dos caras de la misma moneda. El 65% de los investigadores argentinos que contestaron la encuesta conoció a su contraparte español en una actividad de cooperación que implicaba movilidad -el 35% restante lo conoció por referencias de otros colegas o por la bibliografía-. Hay tres aspectos adicionales que resultan importantes desde nuestro ángulo de interés. El primero se refiere al momento de conocimiento del investigador o equipo del otro país. Casi el 80% de los investigadores argentinos encuestados conoció a sus contrapartes españoles hace menos de quince años -casi el 48% lo hizo entre 1999 y 2003-, coincidiendo con el período de intensificación de la cooperación con España.

El segundo aspecto relevante es el del financiamiento de la actividad de colaboración. En este punto, cabe destacar que cerca del 45% de las respuestas identifican a una agencia española o europea como fuente, mientras que apenas un 17% proviene de una fuente argentina. Finalmente, el tercer aspecto remite al tipo de actividades conjuntas realizadas antes de la publicación del artículo en coautoría. Como se observa en el cuadro 14, las principales actividades previas para los investigadores argentinos han sido la participación en proyectos bilaterales y redes de investigación, y la elaboración de tesis doctoral.

Cuadro 14. Actividades previas a la publicación de artículos en revistas SCI entre investigadores y equipos de investigación argentinos y españoles

Actividades conjuntas previas realizadas con ese investigador o equipo	Argentinos	Espanoles	Total general
Proyectos bilaterales de investigación	35,1%	39,0%	36,9%
Participación en redes de investigación	16,7%	13,0%	15,0%
Participación en consorcios de investigación	5,2%	6,2%	5,6%
Elaboración de tesis doctoral	16,1%	15,8%	15,9%
Colaboración en docencia	11,5%	11,0%	11,3%
Proyectos de investigación	3,4%	4,8%	4,1%
Intercambios informales de información	1,1%	0,0%	0,6%
Elaboración de tesina de grado	0,6%	0,0%	0,3%
Elaboración de publicaciones	0,6%	0,7%	0,6%
Estancias de investigación	1,1%	4,8%	2,8%
Múltiples actividades	4,6%	0,7%	2,8%
Participación en congresos y reuniones internacionales	0,6%	0,0%	0,3%
Cursos de formación académica	1,1%	0,0%	0,6%
Dirección/supervisión de tesis, tesina o trabajo de investigación	0,0%	2,1%	0,9%
Otras actividades no especificadas	0,6%	1,4%	0,9%
Ninguna	1,7%	0,7%	1,3%
Total general	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: D'Onofrio et al., 2010

5. Conclusiones

1. Tanto los datos sobre publicaciones en colaboración internacional como las evidencias que se desprenden de otras fuentes muestran un crecimiento significativo de las universidades y centros de investigación españoles como referencias científicas y de cooperación para los investigadores argentinos. Si bien los Estados Unidos continúan siendo el principal destino de formación de jóvenes investigadores y de colaboración académica, en las dos últimas décadas España ha crecido de manera muy significativa.

2. El análisis de las características de los investigadores argentinos muestra un grado importante de internacionalización. De acuerdo con los resultados de la encuesta sobre trayectoria de profesionales con doctorado, cerca de la mitad de los investigadores argentinos residió en el exterior en alguna etapa durante los 10 años previos a la realización de dicha encuesta (2006). Un porcentaje significativo de ese conjunto realizó estudios de doctorado en universidades del exterior o llevó adelante su posdoctorado en el extranjero.

3. España fue el segundo destino -después de los Estados Unidos- tanto para aquellos que residieron en el exterior como para el conjunto más reducido de los que se doctoraron en universidades extranjeras. Si se analiza la evolución a lo largo del tiempo de los investigadores argentinos doctorados en el exterior, resulta clara la importancia de la formación en España a partir de mediados de la década de 1990.

4. Se observan algunas diferencias importantes en el perfil de los que residieron en España en comparación con los que lo hicieron en otros países. Entre los que residieron en España se observa un menor porcentaje de nacidos y de ocupados en la ciudad de Buenos Aires. En lo que se refiere al sector de ocupación, también entre los que residieron en España hay un mayor porcentaje de los que trabajan en instituciones de educación superior. En otras palabras, se observa que entre los que residieron en España hay un mayor porcentaje de docentes de universidades interior del país que el que se advierte en el conjunto de los doctores argentinos.

5. Si el análisis se circunscribe a los que realizaron sus estudios de doctorado en España y retornaron a la Argentina, se observa una diferencia importante en la distribución por campo del conocimiento. La mayoría de los que se doctoraron en España lo hicieron en las ciencias sociales y las humanidades. En cambio, si se toma como referencia el conjunto de investigadores argentinos que hizo un posdoctorado en España se advierte que el 60% lo hizo en ciencias naturales y el 20% en ingeniería.

6. La mayor parte de los que estudiaron en España lo hizo en las comunidades autónomas de Madrid, Cataluña y Andalucía. Las universidades en las que se formaron la mayor parte de los doctores pertenecen en su mayoría al grupo de instituciones de educación superior que Sebastián et al identificaron como de alta intensidad de cooperación con la Argentina.

7. La movilidad hacia España ha estado muy relacionada con la existencia de programas de cooperación -sobre todo españoles y europeos-, de algunos programas argentinos de fomento a la formación de posgrado en el exterior -sobre todo el programa de becas del FOMEC- y de la capacidad de los investigadores en formación para financiar parcialmente su ciclo de estudios a través de recursos propios.

Bibliografía

ALTBACH, Philip G. y Ulrich TEICHLER (2001): "Internationalization and Exchanges in a Globalized University", *Journal of Studies in International Education*, 5: 5.

AURIOL, L., B. FELIX y E. FERNANDEZ-POLCUCH (2007): "Mapping Careers and Mobility of Doctorate Holders: Draft Guidelines, Model Questionnaire and Indicators", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2007/6, OECD Publishing.

BALLATORRE, Magali (2008): *L'expérience de mobilité des étudiants ERASMUS: Les usages inégaux d'un programme d'échange. Une comparaison Angleterre/France/Italie*, Thèse pour obtenir le grade de Docteur en Sociologie de l'Université Aix-Marseille I et dell'Università degli studi di Torino.

BRANDI, María (2008): "La historia del brain drain", *CTS - Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, N° 7, Volumen 3, pp. 65-87.

CASTRO, Javier A. (2003): *Fondos competitivos y cambio académico e institucional en las universidades públicas argentinas. El caso del Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMEC)*, documento de trabajo N° 110, Universidad de Belgrano, disponible: http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/110_castro.pdf

COMMANDER, Simon, Mari KANGASNIEMI y Alan WINTERS (2004): "The brain drain: A review of theory and facts", *Brussels Economic Review*, Vol. 47 - n°1.

D'ONOFRIO, María Guillermina, Rodolfo BARRERE, Manuel FERNÁNDEZ ESQUINAS y Daniela DE FILIPPO (2010): "Motivaciones y dinámica de la cooperación científica bilateral entre Argentina y España: la perspectiva de los investigadores", *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Volumen 6, Número 16.

HUISMAN, Jeroen, Anneke LUIJTEN-LUB y Marijk VAN DER WENDE (2005): "Explaining Domestic Responses to European Policies: the Impact of the ERASMUS Programme on National Higher Education Policies", en Tight, Malcolm (editor) *International Perspectives on Higher Education Research Volume 3: International Relations*, Department of Educational Research, Lancaster University, Lancaster, UK, Elsevier.

KEHM, Barbara M. y Ulrich TEICHLER (2007): "Research on Internationalisation in Higher Education", *Journal of Studies in International Education*, Vol. 11, No. 3-4, pp. 260-273.

LUCHILO, Lucas (2006): "Las trayectorias de los profesionales con doctorado: un estudio internacional", en *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2005*, Buenos Aires, RICYT.

MALTRÁS BARBA, Bruno (2003): *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*, Ediciones Trea.

MARGINSON, Simon (2009): "The Academic Professions in the Global Era" en J. Enders y E. de Weert (eds.): *The changing face of academic life. Analytical and Comparative Perspectives*, Palgrave Macmillan.

MEYER, J. B. y J. CHARUM (1995): "La 'fuite des cerveaux' est-elle épuisée? Paradigme perdu et nouvelles perspectives", *Cahiers des sciences humaines*, vol 31, n° 4.

ORTIZ, Renato (2009): *La supremacía del inglés en las ciencias sociales*, Buenos Aires, Siglo XXI Editores.

OSZLAK, O., A. TROMBETTA D. ASENSIO (2003): *Evaluación del Programa Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria*, Buenos Aires, Secretaría de Políticas Universitarias, disponible en http://webfmn.unsl.edu.ar/otrossitios/cucen/reuniones/reunion2/Informe_Preliminar_Diagnostico_FOMEC_200302.pdf

177

OZDEN, Caglar (2005): "Brain Drain in Latin America", documento presentado al *Expert Group Meeting on Internacional Migration and Development in Latin America and the Caribbean*, Naciones Unidas, México, 30 de noviembre al 2 de diciembre.

RECOTILLET, Isabelle (2003): *Availability and characteristics of surveys on the destination of doctorate recipients in OECD countries*, OECD, STI Working Paper 2003/9.

SEBASTIÁN, Jesús, Celia DÍAZ, Manuel FERNÁNDEZ ESQUINAS y Rosa SANCHO (2010): "Radiografía de las interacciones institucionales de cooperación académica y científica entre Argentina y España", *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Volumen 6*, Número 16.

TEICHLER, U. (1998): "The role of the European Union in the internationalisation of higher education", en P. Scott (ed.): *The Globalisation of Higher Education*, Buckingham, SRHE and Open University Press.

VINCENT-LANCRIN, Stéphan (2006): "What is changing in academic research? Trends and future scenarios", *European Journal of Education*, 41, 2.

Características e impacto de la producción científica en colaboración entre Argentina y España

Daniela De Filippo , Rodolfo Barrere  e Isabel Gómez  *

El presente artículo se centra en el estudio de la producción científica de carácter internacional realizada en colaboración entre Argentina y España durante el período 2000-2007. El estudio se ha focalizado en tres aspectos principales: la importancia que la colaboración tiene para cada uno de los dos países, las principales características de la colaboración y el impacto que esta cooperación produce sobre la actividad de cada país. En este último punto se intenta determinar si al colaborar se mejora la calidad o visibilidad de las publicaciones. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la colaboración con España tiene un efecto positivo para Argentina (representa el 7% de total de publicaciones) y algo más discreto para España. Si bien la producción conjunta mejora la visibilidad e impacto para ambos países, es en el área de matemáticas donde los beneficios mutuos son más destacados. En este campo existen instituciones de referencia que actúan como motores de una red de centros cuya interacción pone en evidencia la fortaleza de la cooperación en esta área.

179

Palabras clave: cooperación internacional, producción científica, Argentina-España

This paper focuses on the study of international scientific production in collaboration between Argentina and Spain in the period 2000-2007. The study was focused on three main issues: the importance of collaboration for each country, the main features of the collaboration, and the impact of this cooperation on the activity of each country. Regarding the latter point, we try to determine if collaboration yields increased quality and visibility of publications. The results show that the cooperation with Spain has a positive effect on Argentina (representing 7% of total publications) and a more discreet one in Spain. While the joint production improves visibility and impact for both countries, is in the area of mathematics where mutual benefits are outstanding. In this field there are referral institutions that act as drivers of a network of interaction which demonstrates the strength of cooperation in this area.

Key words: international cooperation, scientific production, Argentina-Spain

* Daniela De Filippo fue miembro del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT-CSIC), España y trabaja actualmente en el Centre for Organizational Research (CORE) de la Università Della Svizzera Italiana, Lugano, Suiza. Rodolfo Barrere se desempeña en el Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior - REDES, Argentina. Isabel Gómez miembro del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT-CSIC), España. Correo electrónico de contacto: danieladefilippo@yahoo.com

1. Introducción

La colaboración internacional es actualmente una de las características centrales de la actividad científica y pone de manifiesto la importancia de la interdisciplinariedad y el intercambio formal e informal de conocimiento entre los miembros de la comunidad científica.

La creciente colaboración refleja el carácter cada vez más internacional de la actividad científica originado por factores diversos como la necesidad de complementar capacidades para abordar ciertos temas e investigaciones específicas y compartir grandes equipos, los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones, la disponibilidad y facilidad para la movilidad, el reconocimiento por parte de los investigadores, instituciones y empresas de la eficacia y eficiencia de la colaboración para la mejora de la calidad, la aceleración de la innovación y la competitividad (Sebastián, 2004). La apertura hacia la colaboración internacional está fuertemente vinculada con el idioma, la proximidad geográfica, la excelencia científica del país, las facilidades ofrecidas para desarrollar la investigación e incluso está vinculada con razones políticas (Frame y Carpenter, 1979).

Otro de los factores que fomentan y promueven la cooperación es la mayor visibilidad que adquieren las publicaciones realizadas en colaboración internacional. Autores como Lewison (1991) o Narin y Whitlow (1991) plantean que este tipo de publicaciones son más citadas. Por su parte, Bridgstock (1991) destaca que existe una relación positiva entre el número de autores por documento y la cantidad de citas recibidas. Estudios más recientes han detectado que si la colaboración se establece entre instituciones de un mismo país se obtienen proporcionalmente menos citas, independientemente del número de autores del documento (Goldfinch et al., 2003). En este mismo sentido, otros autores (Van Raan, 1998; Gómez et al., 1999) consideran que la colaboración internacional favorece la visibilidad de los documentos, al tener una mayor audiencia y publicarse en revistas de mayor impacto que los trabajos realizados en colaboración nacional. Asimismo, los diferentes autores pueden dar a conocer sus trabajos a través de diversas vías, con lo que las posibilidades de difusión y citación se incrementan (Katz y Martin, 1997). Entre los numerosos factores que influyen en la citación hay que destacar también la internacionalización de las disciplinas o -como explica Van Raan (2006)- el tamaño de los grupos de investigación, que parece estar muy vinculado con el impacto originado.

A la hora de analizar la colaboración internacional es importante también considerar el contexto en el que esa colaboración se produce. Al respecto, autores como Kim y otros (2006) explican que puede haber diferentes tipos de colaboración: por un lado la “simétrica”, en la que participan países con un grado de desarrollo científico y técnico similar y en la cual la aportación de cada investigador o institución es parecida, y la “asimétrica”. En un sentido similar, Glänzel y Schubert (2001) señalan que, si bien en términos generales la colaboración internacional suele aportar beneficios, éstos no se distribuyen de la misma manera entre los países colaboradores, por lo que sugieren la existencia de centros “atractivos” de colaboración -que aumentan la visibilidad- y otros “no atractivos”, que disminuyen la visibilidad. Al discutir la relación entre la colaboración, el impacto y la visibilidad, es interesante analizar trabajos como el de Wagner (2005) en el que pone de manifiesto

que los beneficios de la colaboración internacional suelen diferir notablemente en cada área científica, obedeciendo a las particularidades propias de la producción en cada una y que también afectan a la colaboración.

A pesar de los evidentes beneficios que parece aportar la colaboración internacional, es importante tener en cuenta las consideraciones realizadas por los autores mencionados ya que, si bien la cooperación multinacional en áreas de Big Science (como la Física) es cada vez más frecuente, es evidente que la aportación de los distintos países no es homogénea. Por esto, la participación en grandes redes no siempre puede ser considerada como un indicador del grado de desarrollo de una institución o país, ya que puede estar colaborando de manera “asimétrica” con grupos de mayor desarrollo para complementar sus capacidades. Es por esto que la medición de la aportación de un país o centro a la colaboración internacional no resulta fácil de analizar. Para superar estas limitaciones, en este trabajo proponemos el estudio de la colaboración internacional “bilateral” (entre dos países) ya que permite definir con mayor precisión cual es la aportación real de cada parte. Para ello es necesario conocer las principales características de la producción de cada uno de los países o centros involucrados, definir sus patrones de producción y colaboración y analizar el impacto que la colaboración produce sobre su contraparte en cada campo científico. De esta forma se podrán conocer las fortalezas reales en la cooperación.

A partir de esta propuesta, en este estudio se analiza la producción científica de carácter internacional realizada en colaboración entre Argentina y España durante el periodo 2000-2007. Los objetivos principales son, por un lado, conocer las características de esta colaboración, detectar en qué áreas concretas se concentra y, por otra parte, analizar el peso de la colaboración bilateral para detectar cuales son los puntos fuertes de la aportación de cada uno de los dos países.

181

2. Fuentes y metodología

Como fuente se ha utilizado la base de datos internacional Web of Science (WoS) de Thomson-Reuters. A pesar del intenso debate que genera la utilización de esta fuente -debido a su conocido sesgo temático, idiomático y a la infrarrepresentación de las publicaciones de países de habla no inglesa- se ha decidido usarla ya que ofrece una serie de ventajas sobre otras. En primer lugar, al incluir información sobre todos los autores y centros firmantes de los documentos, resulta muy adecuada para estudios de colaboración y, además, permite medir el impacto de las publicaciones a través de las citas recibidas. En el caso de España, se ha podido comprobar que alrededor de un 65% de la producción del país se difunde por esta vía, frente a un 35% restante que se recoge en bases de datos nacionales. Estos porcentajes, sin embargo, varían notablemente en cada campo científico llegando al 70% en Ciencias Médicas y hasta el 80% en Ciencia y Tecnología, frente a sólo un 16% en Humanidades y Sociales (CINDOC, 2007).

La obtención de resultados se realizó a partir de la descarga del total de documentos de Argentina y España (separadamente), recogiendo las direcciones en las que hubiera al menos un centro de estos países en el campo Address. Para el análisis de la colaboración se han seleccionado aquellos documentos firmados

simultáneamente por centros de ambos países en el período 2000-2007.

Para conocer en detalle la producción de las diferentes instituciones ha sido necesario normalizar la información relativa a los centros de trabajo. En el caso español esto se ha realizado a través de una codificación semiautomática de cada una de las instituciones firmantes de los trabajos, mediante la asignación de un código alfanumérico (Fernández et al., 1993). En el caso argentino, se ha utilizado una metodología de características similares, desarrollada por el CAICYT-CONICET (Barrere et al., 2008). A través de esta metodología han podido identificarse localidades geográficas, sectores institucionales y centros de investigación.

La clasificación de los documentos según el sector institucional de los autores firmantes, se ha realizado partiendo de los criterios propuestos por el Manual de Frascati que distingue entre centros pertenecientes a la Universidad, Administración, Empresas o Instituciones sin ánimo de lucro. En el presente estudio, debido al fuerte peso de los Organismos Públicos de investigación -especialmente el CSIC de España y el CONICET de Argentina- sus datos se han tratado por separado, independizándolos de la administración. Se ha considerado también separadamente la producción correspondiente al Sector Sanitario ya que los centros hospitalarios pueden estar adscritos a los cuatro sectores institucionales pero, desde el punto de vista bibliométrico, interesa estudiar su comportamiento en conjunto.

182 Una vez tratados los documentos, a través de bases de datos relacionales y aplicando programas informáticos desarrollados en el IEDCYT, se han obtenido los siguientes indicadores:

- *Indicadores de actividad*: se ofrece información sobre el número de publicaciones, tipología documental e idioma de los documentos. Se incluye también un análisis de la producción por área temática y disciplina siguiendo los criterios del WoS para la asignación de las revistas en disciplinas, que a su vez se han agregado en 10 grandes áreas temáticas. Se emplea como medida de especialización el Índice de Actividad (IA), que permite calcular la distribución porcentual de la producción en colaboración entre Argentina y España por área temática, frente a la distribución en cada uno de los dos países. Los valores superiores a 1 en un área determinada indican mayor especialización de lo esperado.

- *Indicadores de impacto*: se ha obtenido el factor de impacto (FI) de las revistas de publicación en cada disciplina para el año 2005 independientemente del año de publicación del documento. La validez del FI como indicador de visibilidad es un hecho ampliamente aceptado pero hay que recordar que existen notables variaciones entre disciplinas. Dado que el Factor de Impacto puede verse afectado por factores como el ritmo de crecimiento, el tamaño de la comunidad científica o sus hábitos de publicación (ver Moed et al., 2002), es importante ser cuidadoso a la hora de realizar interpretaciones. Se presentan valores de FI medio en las disciplinas como indicador de impacto esperado aunque, es recomendable no realizar comparaciones entre disciplinas sin una previa normalización (por ejemplo, en cuartiles). El WoS permite obtener también el número de citas recibidas por cada publicación, por lo que se han incluido los indicadores: número de citas por documento y porcentaje de documentos sin citas. Para analizar el impacto de la colaboración sobre la producción de cada uno

de los dos países estudiados, se han incluido indicadores relativos de impacto por área temática: factor de impacto relativo (FIR) calculado como ratio entre el FI medio de la producción en colaboración Argentina-España y la producción de cada uno de los dos países; citas por documento relativo (relat. citas/doc) también obtenido como ratio entre las citas de la colaboración frente a las obtenidas por la producción de cada país, y porcentaje de documentos sin citas relativo (% relat. doc sin citas). En este último caso el cálculo es inverso para que todos los indicadores superiores a 1 reflejen los valores más destacados.

- *Indicadores de colaboración:* para cada país se ha obtenido su patrón de colaboración (nacional, internacional, sin colaboración). Se analizan también las redes formadas por Argentina, España y terceros países en cada área temática. En el área de mayor impacto de la colaboración se ha descendido a nivel de centros y se presenta una visualización de las relaciones que se establecen usando el programa NetDraw.

3. Resultados

3.1. Importancia de la colaboración para Argentina y para España

La producción en colaboración AR-ES entre 2000 y 2007 ha sido de 3230 documentos. Representa casi un 7% de la producción de Argentina y un 1% de la de España, y entre 2000 y 2006 ha tenido un incremento mayor a la producción total de cada uno de los dos países (61,5% frente al 21% de Argentina y al 55% de España) (tabla 1).

183

Tabla 1. Evolución de la producción y colaboración de Argentina y España

Años	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	Incremento 2000-06
Total España	26490	27722	29969	31304	34373	37135	41139	37141	265273	55,30
Total Argentina	5330	5469	5744	5818	5826	5957	6471	5679	46294	21,41
Total AR-ES	304	349	346	392	455	466	491	427	3230	61,51
% colab AR-ES para España	1,15	1,26	1,15	1,25	1,32	1,25	1,19	1,15	1,22	0,04
% colab AR-ES para Argentina	5,70	6,38	6,02	6,74	7,81	7,82	7,59	7,52	6,98	1,88

Considerando el total de la producción de España durante el período 2000-2007 (265.273 documentos), un 62% de los documentos ha sido elaborado en colaboración entre varios centros y, del total de documentos, casi un 35% se ha realizado con centros extranjeros.

Teniendo en cuenta únicamente la colaboración internacional de España, casi las dos terceras partes corresponden a publicaciones con otros países de la Unión Europea. Por el número de documentos conjuntos, la colaboración con Latinoamérica representa un 14% de la colaboración internacional y ha pasado del 13,5% en el año 2000 al 14,8% en 2006. La colaboración con Argentina representa casi una cuarta parte de la producción con Latinoamérica (tabla 2).

Tabla 2. Colaboración internacional de España por zona geográfica

Colab. Internac. de ESPAÑA por zona	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	%	Increm 2000-06
Unión Europea (UE-27)	5053	5575	6248	6649	7640	8494	9668	9048	58375	63,71	91,33
América del Norte	2638	2626	2948	3232	3638	3967	4431	4111	27591	30,11	67,97
Latinoamérica	1116	1331	1406	1556	1721	1910	2222	1942	13204	14,41	99,10
Otros países	828	889	1024	1155	1396	1642	1853	1858	10645	11,62	123,79
Resto de EU y Asia Occidental	802	869	962	1087	1291	1399	1604	1451	9465	10,33	100,00
Total colab internacional	8273	8952	9898	10635	11898	13175	14994	13806	91631	100,00	81,24
ESPAÑA											
% colaboración Latinoam / total colab internacional	13,49	14,87	14,20	14,63	14,46	14,50	14,82	14,07	14,41		1,33
% colaboración Argentina / total colab Latinoam.	27,24	26,22	24,61	25,19	26,44	24,4	22,1	21,99	24,46		-5,14
% colab. con AR/ total colab internac	3,67	3,90	3,50	3,69	3,82	3,54	3,27	3,09	3,53		-0,40

A nivel de países, España colabora principalmente con Estados Unidos, Reino Unido y Francia. Argentina se encuentra en el puesto 12 y es el primer país colaborador de Latinoamérica, seguido muy de cerca por México. Si bien la colaboración con Latinoamérica ha aumentado levemente en el período de estudio y también ha crecido el número absoluto de documentos en colaboración con Argentina, la proporción que estos valores representan sobre la colaboración de España con la región latinoamericana ha ido perdiendo peso pasando de un 27% en el año 2000 a un 22% en el 2007. Esto se debe a que hay otros países como México y Brasil, que han intensificado la cooperación con España de manera notable.

Sobre el total de documentos producidos por Argentina entre 2000 y 2007 (46.294 documentos), un 77% han sido realizados en colaboración entre varios centros y, del total de documentos, un 39% ha sido realizado en colaboración con centros extranjeros (5 puntos más que lo que la colaboración internacional representa para España). Este tipo de colaboración ha crecido notablemente durante el período habiendo disminuido el porcentaje (y el valor absoluto) de los documentos sin colaboración inter-centros.

Al considerar únicamente la colaboración internacional de Argentina, se aprecia que casi las tres cuartas partes de los documentos se han realizado junto a instituciones de la Unión Europea, poco más de un 40% con América del Norte y una tercera parte con otros países latinoamericanos. La colaboración con España representa casi una cuarta parte de los documentos junto a centros de la UE, proporción que se ha mantenido estable durante el período de estudio (tabla 3).

Tabla 3. Colaboración internacional de Argentina por zona geográfica

Colab.Internac. de Argentina por zona	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	%	Increm 2000- 06
Unión Europea (UE-27)	1240	1343	1371	1538	1819	1896	2125	1950	13282	72,98	71,37
América del Norte	745	802	855	819	1041	1090	1151	1004	7507	41,25	54,50
Latinoamérica	546	559	569	632	750	931	1078	900	5965	32,77	97,44
Otros países	252	257	255	322	353	460	570	497	2966	16,30	126,19
Resto de Europa y Asia Occidental	65	63	61	81	86	80	166	122	724	3,98	155,38
Total colab.internacional ARGENTINA	1811	1942	2079	2185	2503	2536	2703	2441	18200	100,00	49,25
% colaboración UE / total colab internacional	68,47	69,16	65,95	70,39	72,67	74,76	78,62	79,89	72,98		10,15
% colaboración España / total colab. UE	24,52	25,99	25,24	25,49	25,01	24,58	23,11	21,90	24,32		-1,41
% colab. con ES/ total colab. Internac.	16,79	17,97	16,64	17,94	18,18	18,38	18,17	17,49	17,75		1,38

Descendiendo a nivel de países, Argentina colabora principalmente con Estados Unidos y, en segundo lugar con España. Le siguen Brasil, Francia y Alemania. Entre los países Latinoamericanos, además de Brasil, es muy destacada la cooperación de Argentina con Chile que ha superado a México y presenta un incremento mayor del 200% entre 2000 y 2006.

3.2. Colaboración Argentina-España por área temática

Más de un 90% de los 3.230 documentos escritos en colaboración entre Argentina y España son artículos de revista y el inglés es el idioma predominante.

La distribución de la colaboración por área temática muestra que predominan los documentos en Física que representan más del 27% de la producción en colaboración. Le siguen Biomedicina, Química y Agricultura/Biología/Medio Ambiente. Estos valores se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Perfil temático de la colaboración AR-ES

Área	N doc	%
Física	878	27,18
Biomedicina	688	21,30
Química	633	19,60
Agric.Biol.M. Amb.	615	19,04
Ing.Tecnol.	568	17,59
Medicina Clínica	423	13,10
Matemáticas	174	5,39
Ciencias Sociales	82	2,54
Multidisciplinar	29	0,90
Humanidades	6	0,19

3.3. Tamaño de las redes de colaboración

Si bien hay documentos con hasta 61 países firmantes, el número de publicaciones elaboradas en el marco de grandes redes no es muy abundante, se aprecia que casi las dos terceras partes de la producción en colaboración han sido realizadas

solamente por los dos países involucrados, lo que muestra un importante predominio de la cooperación “bilateral”. En otro 20% participa un tercer país y en casi el 6% de los documentos colaboran 4 países. Si bien se registran documentos de colaboración multinacional, la colaboración con más de 5 países representa sólo un 7%.

El número de países firmantes está también muy vinculado con el área en la que se produce la colaboración. Como se aprecia en la figura 1, en la colaboración “bilateral” no predomina ninguna área. Sin embargo, a medida que aumenta el número de países colaboradores, van cobrando protagonismo Medicina Clínica, Física y Biomedicina. Física alcanza las mayores proporciones en los documentos firmados por 4 países mientras que Medicina Clínica tiene una fuerte presencia en las publicaciones firmadas por entre 5 y 10 países y es mayoritaria en las redes de más de 10 países.

Al considerar la colaboración con terceros países, se aprecia que en el período han participado junto a Argentina y España 113 países. La mayor colaboración se establece con Estados Unidos, seguido de Francia, Reino Unido, Italia y Brasil. Los tres primeros países son los principales colaboradores de España y también están entre los primeros de Argentina, a los que se suma Brasil (figura 2).

Figura 1. Temática según tamaño de la red de colaboración

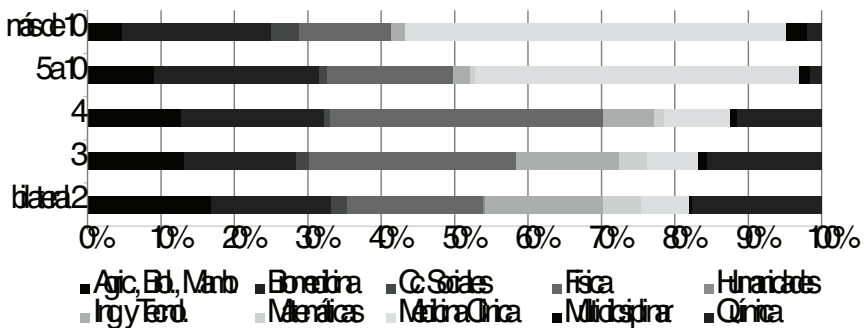
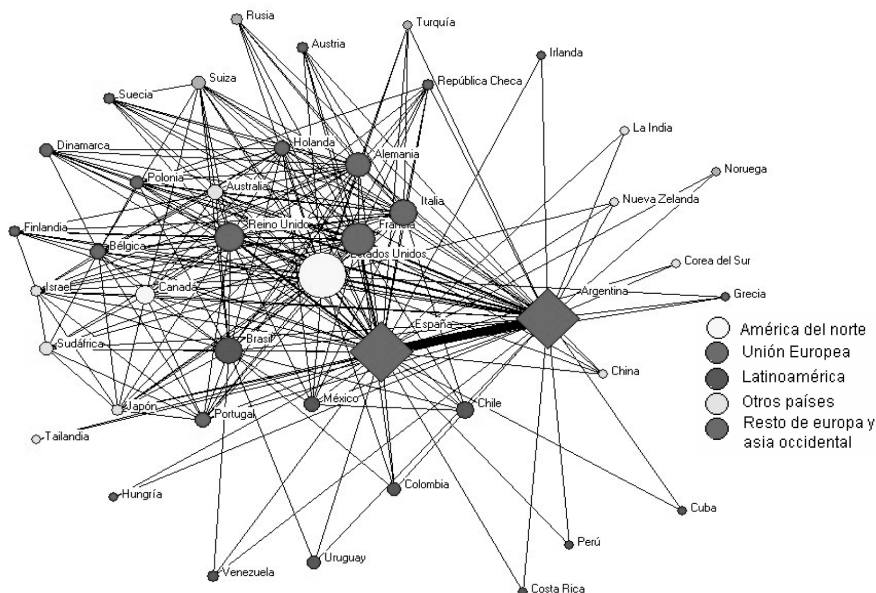


Figura 2. Países colaboradores en la producción de Argentina-España (2000-2007) (15 o más documentos en colaboración)



Nota: el grosor de las líneas y el tamaño de los círculos es proporcional al número de documentos en colaboración con Argentina y España. El color indica la región geográfica.

3.4. Sectores institucionales y centros involucrados en la colaboración

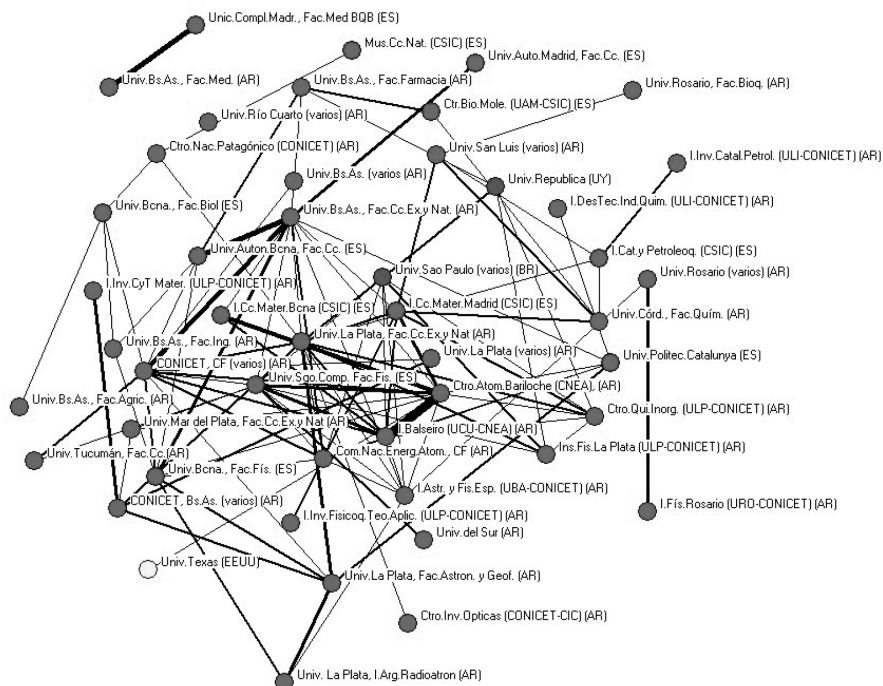
La distribución regional de los centros españoles colaboradores con Argentina muestra que existe una importante concentración en Madrid (con casi una tercera parte de la producción en colaboración), seguida de Cataluña (21%), Andalucía (14%) y la Comunidad Valenciana (13%). A través de la firma de los documentos ha sido posible identificar los centros y organismos participantes en la colaboración y asignarlos a diferentes sectores institucionales. De este modo, se puede apreciar que la universidad es el sector español con mayor participación en la colaboración con Argentina, cifras que representan las dos terceras partes de la producción conjunta. Le sigue el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con casi el 20% de la colaboración y el Sector Sanitario con un 11%. Hay que destacar que también los centros mixtos CSIC-Universidad son relevantes. A nivel de centros, la mayor colaboración con Argentina la establece la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid con casi el 5% de la producción conjunta. Es también relevante la colaboración del Instituto de Ciencia de Materiales del CSIC y de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco.

La distribución geográfica de los centros argentinos que colaboran con España en el período de estudio muestra también una notable concentración en la zona

metropolitana y bonaerense (ciudad y provincia de Buenos Aires) que, en conjunto, suman más de la mitad de la colaboración con España. Le siguen Santa Fe (9%), Córdoba (9%) y Río Negro (7%). Para el caso argentino se ha podido detectar también el sector institucional aunque es necesario realizar algunas consideraciones metodológicas. Dado que el Consejo financia a investigadores que pueden tener su lugar de trabajo en las universidades, existe un amplio solapamiento entre ambos sectores. Según el sector institucional de adscripción de los centros colaboradores, el CONICET y la Universidad son los más destacados. A nivel de centros, se puede apreciar que la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires se ubica en primera posición con casi un 12% del total de los documentos en colaboración con España. Le sigue la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) que incluye a sus diferentes centros regionales, dentro de los que destaca el Centro Atómico Bariloche. Otra institución también destacada es el Instituto Balseiro, centro mixto entre la CNEA y la Universidad de Cuyo.

Al identificar los centros colaboradores de Argentina y España junto con los terceros países, se han podido visualizar las redes de relaciones entre ellos. Así, en la figura 3 se puede observar que, entre los centros con más de 30 documentos en colaboración destacan los intensos vínculos del Centro Atómico Bariloche y el Instituto Balseiro (Argentina) junto al Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid y el de Barcelona (ambos del CSIC) y a la Universidad de Santiago de Compostela. Son también notables las relaciones entre las facultades de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad Complutense de Madrid. Sólo aparecen en la red tres centros de otros países: la Universidad de Texas (USA), la Universidad de Sao Paulo (Brasil) y la de la República (Uruguay).

Figura 3. Redes de centros con más de 30 documentos en colaboración y al menos 3 documentos comunes entre centros (todas las áreas)

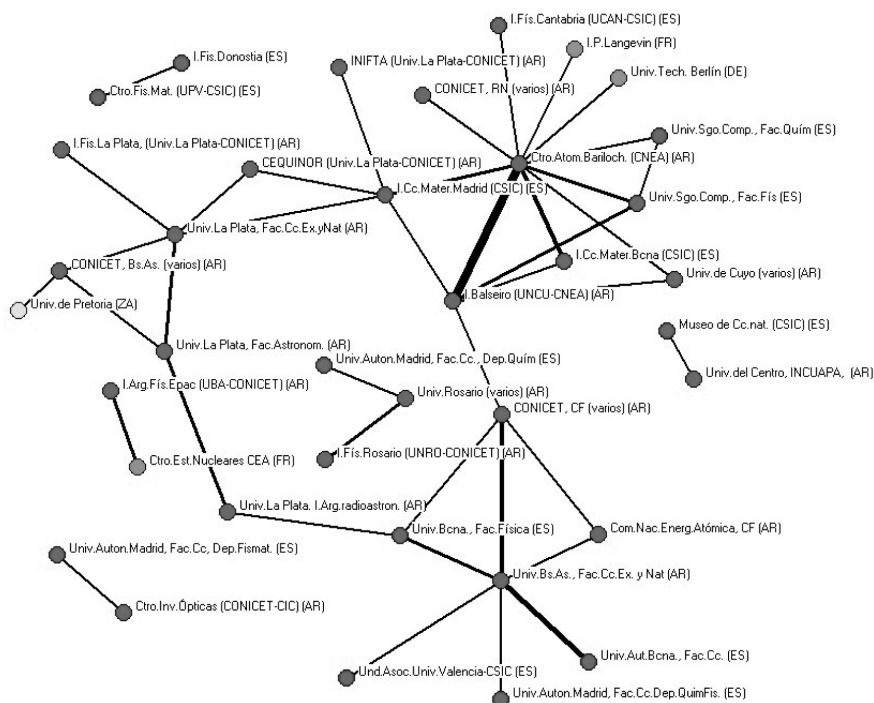


Nota: el grosor de las líneas es proporcional al número de documentos en colaboración

Dado que el perfil de colaboración es diferente en cada área, se muestran a continuación los centros participantes en las áreas con mayor número de documentos en colaboración.

El área de Física no sólo es la de mayor número de documentos en colaboración entre Argentina y España, sino que es un campo con intensas y amplias redes inter-centros. Como se aprecia en la figura 4, el centro Atómico Bariloche (AR) es un importante nodo en la red ya que establece fuertes y numerosos vínculos con otros centros españoles (Universidad de Santiago de Compostela, Institutos de Ciencia de Materiales de Madrid y Barcelona, Instituto de Física de Cantabria), como con otros centros europeos (Instituto Langevin -centro internacional con sede en Francia- y Universidad Tecnológica de Berlín). Otros centros con importantes relaciones son las Facultades de Ciencias Exactas y Naturales de las Universidades de La Plata y Buenos Aires y el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. Aparecen también en la red otros centros externos como el de Estudios Nucleares (CEA) de Francia o la Universidad de Pretoria (Sudáfrica).

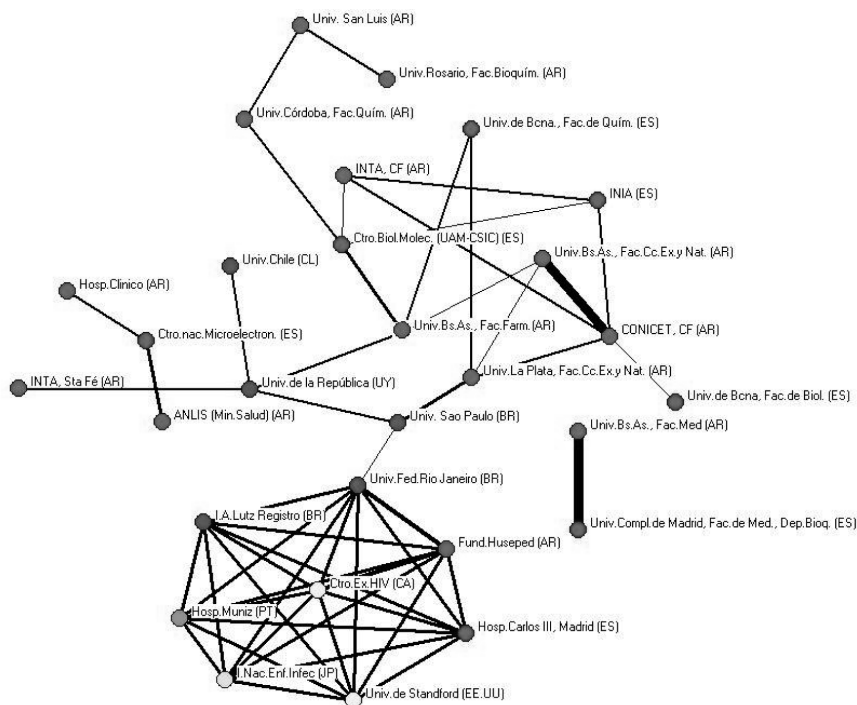
Figura 4. Física. Redes de centros con más de 10 documentos en colaboración y al menos 10 documentos comunes entre centros (N= 878 doc)



Nota: el grosor de las líneas es proporcional al número de documentos en colaboración

En la figura 5 se puede apreciar la red formada por los centros de Biomedicina. Por su intensidad los lazos más destacados son los ya mencionados entre las facultades de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Complutense de Madrid, en concreto con el departamento de Bioquímica. A diferencia de la red de Física en la cual los terceros países participantes son principalmente europeos, aquí son mayoría los centros Latinoamericanos y en especial de Brasil. Dos de ellos, junto a cuatro de terceros países, colaboran en una red de alta interacción integrada por el Hospital Carlos III de Madrid y la Fundación Huésped de Argentina.

Figura 5. Biomedicina. Redes de centros con más de 10 documentos en colaboración y al menos 3 documentos comunes entre centros (N= 688)



Nota: el grosor de las líneas es proporcional al número de documentos en colaboración

3.5. Impacto de la cooperación bilateral

Indicadores de colaboración relativos a la producción de España

Para analizar el impacto que la colaboración con Argentina tiene en la producción de España se han seleccionado, por una parte los documentos en colaboración “bilateral” Argentina-España (2066 documentos) y, por otra parte, la producción de España en colaboración bilateral con otros países. Este tipo de análisis permite detectar ciertos patrones de colaboración de España, como el hecho de que en la colaboración bilateral con Argentina destacan Física, Química y Agricultura, Biología, Medio Ambiente. En estas dos últimas áreas las proporciones de colaboración con Argentina son superiores a las que se producen en la cooperación bilateral con otros países, de ahí que en la tabla V aparezcan valores superiores a 1 en estas áreas. El FIR no suele ser muy elevado en la colaboración con Argentina, lo que implica que cuando España publica junto a otros países lo hace en revistas de mejor calidad. En cuanto a los indicadores relativos de visibilidad, la única área que destaca es Matemáticas que se presenta como un campo sólido en la colaboración entre

Argentina y España ya que en esta colaboración bilateral se reciben más citas que cuando España colabora con otros países. Lo mismo ocurre con el número de documentos sin citas, que es más reducido.

Tabla 5. Indicadores relativos de la colaboración de Argentina y España (solo bilateral) frente a la producción de España en colaboración bilateral con otros países por área temática

Áreas	Producción en colaboración AR-ES (sólo "bilateral")				
	Doc	%	FI 2005	citas/ doc	% doc sin citas
Física	488	23,62	2,258	5,15	26,64
Química	465	22,51	2,426	5,89	21,94
Agric.Biol.M. Amb.	442	21,39	1,640	4,17	25,11
Biomedicina	430	20,81	2,646	6,33	24,42
Ing. Tecnol.	422	20,43	1,446	3,59	30,33
Medicina Clínica	172	8,33	2,912	4,39	41,86
Matemáticas	136	6,58	0,830	3,55	26,47
Ciencias Sociales	57	2,76	1,280	3,07	45,61
Multidisciplinar	9	0,44	0,796	1,44	44,44
Humanidades	6	0,29	--	4,00	33,33

Áreas	Producción de España bilateral sin Argentina				
	Doc	%	FI 2005	citas/ doc	% doc sin citas
Física	14065	23,31	2,651	7,24	24,62
Química	10572	17,52	2,848	8,15	21,09
Agric.Biol.M. Amb.	10097	16,74	2,032	6,21	28,35
Biomedicina	14005	23,21	3,804	9,93	26,13
Ing. Tecnol.	11585	19,20	1,536	4,23	37,58
Medicina Clínica	9090	15,07	3,933	7,32	38,29
Matemáticas	3961	6,57	0,783	2,68	40,37
Ciencias Sociales	2771	4,59	1,413	3,60	42,76
Multidisciplinar	595	0,99	10,472	21,39	23,70
Humanidades	220	0,36	--	2,17	55,45

Áreas	Indicadores relativos AR-ES vs. España con terceros países			
	FIR	IA	Citas/ doc	% doc sin citas
Física	0,85	1,01	0,71	0,92
Química	0,85	1,28	0,72	0,96
Agric.Biol.M. Amb.	0,81	1,28	0,67	1,13
Biomedicina	0,70	0,90	0,64	1,07
Ing. Tecnol.	0,94	1,06	0,85	1,24
Medicina Clínica	0,74	0,55	0,60	0,91
Matemáticas	1,06	1,00	1,33	1,53
Ciencias Sociales	0,91	0,60	0,85	0,94
Multidisciplinar	0,08	0,44	0,07	0,53
Humanidades	--	0,81	1,84	1,66

Indicadores de colaboración relativos a la producción de Argentina

Si se considera la influencia de la colaboración bilateral de Argentina y España sobre la producción bilateral de Argentina con otros países, se aprecia que al colaborar sólo con España la especialización es muy marcada en áreas como Matemáticas, Química e Ingeniería y Tecnología, con valores de IA que superan el 2. En cuanto al número de citas por documento, destacan levemente los valores en Matemáticas al igual que en el caso de los documentos no citados, que en esta área resultan menores cuando se colabora con España que cuando se hace sólo con terceros países (tabla VI).

Tabla 6. Indicadores relativos de la colaboración de Argentina y España (solo bilateral) frente a la producción de Argentina en colaboración bilateral con otros países por área temática

Áreas	Producción en colaboración AR-ES (sólo "bilateral")				
	Doc	%	FI 2005	citas/doc	% doc sin citas
Física	488	23,62	2,258	5,15	26,64
Química	465	22,51	2,426	5,89	21,94
Agric.Biol.M. Amb.	442	21,39	1,640	4,17	25,11
Biomedicina	430	20,81	2,646	6,33	24,42
Ing.Tecnol.	422	20,43	1,446	3,59	30,33
Medicina Clínica	172	8,33	2,912	4,39	41,86
Matemáticas	136	6,58	0,830	3,55	26,47
Ciencias Sociales	57	2,76	1,280	3,07	45,61
Multidisciplinar	9	0,44	0,796	1,44	44,44
Humanidades	6	0,29	--	4,00	33,33

Áreas	Producción de Argentina bilateral sin España				
	Doc	%	FI 2005	citas/doc	% doc sin citas
Física	1915	21,61	2,194	5,49	22,77
Química	857	9,67	2,182	5,78	18,90
Agric.Biol.M. Amb.	1673	18,88	1,821	5,33	27,62
Biomedicina	1937	21,86	3,331	7,12	26,69
Ing.Tecnol.	899	10,14	1,278	3,57	32,15
Medicina Clínica	1098	12,39	3,498	5,24	38,07
Matemáticas	195	2,20	0,844	2,99	38,97
Ciencias Sociales	176	1,99	1,458	3,61	38,64
Multidisciplinar	91	1,03	7,455	20,62	26,37
Humanidades	21	0,24	--	0,90	57,14

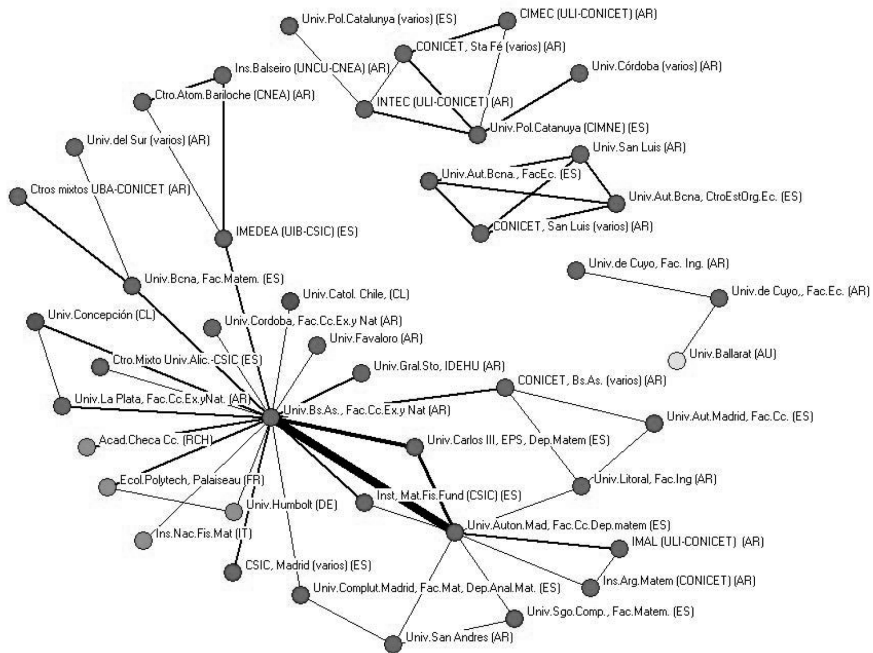
Áreas	Indicadores relativos AR-ES vs. Argentina con terceros países			
	FIR	IA doc	Citas/sin citas	% doc
Física	1,03	1,09	0,94	0,85
Química	1,11	2,33	1,02	0,86
Agric.Biol.M. Amb.	0,90	1,13	0,78	1,10
Biomedicina	0,79	0,95	0,89	1,09
Ing.Tecnol.	1,13	2,01	1,01	1,06
Medicina Clínica	0,83	0,67	0,84	0,91
Matemáticas	0,98	2,99	1,19	1,47
Ciencias Sociales	0,88	1,39	0,85	0,85
Multidisciplinar	0,11	0,43	0,07	0,59
Humanidades	--	1,22	4,42	1,71

3.5.1. Fortalezas en la cooperación bilateral: la producción de Argentina y España en Matemáticas

A través del estudio del impacto de la colaboración bilateral, se ha detectado que el área de Matemáticas es donde se presentan las mayores fortalezas ya que ambos países mejoran sus indicadores al publicar juntos, frente a los valores que obtienen al colaborar con terceros países. A pesar de que la producción en colaboración en este campo no es muy destacada, ambos países parecen realizar aportaciones relevantes, lo que los favorece a la hora de mejorar su visibilidad e impacto. Al profundizar en el estudio de esta área, los datos muestran que la producción está muy concentrada en las regiones centrales de ambos países: Madrid y Buenos Aires. Para conocer los principales centros participantes en la cooperación se han identificado los colaboradores más frecuentes de los dos países. En la figura 6 se muestran las instituciones argentinas y españolas con mayor colaboración junto a las más destacadas de terceros países. Se puede apreciar que los vínculos más intensos (líneas gruesas) se producen entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Facultad de Ciencias (específicamente el

departamento de Matemáticas) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). También es relevante la colaboración de la UBA con el departamento de Matemáticas de la Universidad Carlos III de Madrid.

Figura 6. Matemáticas. Red de centros con al menos 3 documentos en común entre centros (N=174 doc)



Nota: el grosor de las líneas es proporcional al número de documentos en colaboración

Los datos de la colaboración en Matemáticas muestran que el 78% de los documentos de esta área han sido realizados en cooperación bilateral, cifra superior al promedio de la cooperación bilateral de Argentina y España que representa el 64%. Estos valores la convierten, además, en el área con mayor proporción de documentos en cooperación bilateral seguida por Ingeniería y Química que no alcanzan el 75%.

4. Discusión

Los datos obtenidos muestran que la colaboración entre Argentina y España tiene un efecto positivo para la primera ya que le aporta el 7% de su producción, mientras que para España los beneficios (a nivel cuantitativo) son más discretos puesto que la cooperación representa sólo el 1% de su producción.

Al comparar los patrones de colaboración de Argentina y España se aprecia que la primera tiene una mayor tendencia a la colaboración internacional (casi el 40% de su producción) mientras que España presenta mayor proporción de documentos en colaboración nacional y sin colaboración inter-centros. Con respecto a las tasas de colaboración internacional, estudios previos en los que se analiza la colaboración en WoS (Fernández et al., 1998), destacan que si bien la interpretación del porcentaje de co-publicaciones es complejo, se puede considerar que una colaboración internacional en torno al 30% refleja un equilibrio razonable entre una buena capacidad de producción científica basada en recursos propios, junto a una apertura hacia la colaboración con otros países. Porcentajes más elevados de colaboración internacional podrían mostrar una excesiva dependencia de grupos extranjeros. En el caso de España estas proporciones llegan casi al 35% y se produce colaboración con países de la UE, lo que refleja la influencia positiva de los Programas Marco y políticas regionales de la UE. En el caso de Argentina las relaciones regionales son menos fuertes y se establecen principalmente vínculos con países de mayor desarrollo científico. Argentina muestra, además, una proporción de colaboración con Norte América mucho mayor a la de España, lo que evidencia la necesidad de cooperar con centros de mayor calidad o reconocimiento. Se advierte, asimismo, que Argentina tiende a establecer vínculos con varios países simultáneamente, mientras que España participa más en colaboraciones bilaterales. A nivel de países, para Argentina, España es el segundo colaborador -después de Estados Unidos- mientras que para España, Argentina se ubica en el puesto 12. Aunque es el mayor colaborador de la región Latinoamericana, en los últimos años México y Brasil han intensificado su cooperación con España.

195

Analizando las principales características de la colaboración se aprecia que, a pesar de compartir un idioma en común, casi la totalidad de la producción se publica en inglés, lo que resulta comprensible por las características de las revistas recogidas en la base de datos internacional utilizada. El área en la que se produce el mayor volumen de colaboración es Física (un 27%) seguido de Biomedicina, Química y Agricultura/Biología/Medio Ambiente. Al descender a nivel de disciplinas se aprecia que sobresale principalmente Química Física, seguida de Física del Estado Sólido y Bioquímica/Biología Molecular.

El estudio de las redes de colaboración que se establecen entre Argentina, España y terceros países es uno de los puntos más interesantes de analizar. Si bien existen documentos firmados hasta por 61 países, predomina considerablemente la colaboración bilateral, que representa casi las dos terceras partes de la cooperación. Datos similares han sido observados al analizar la colaboración del CSIC con Latinoamérica en la que la cooperación entre dos países de desarrollo similar es el tipo de vínculo predominante (De Filippo et al., 2008). Se observa que la cooperación bilateral no está especializada en ningún campo en particular mientras que, al aumentar el número de países participantes, comienzan a destacar determinadas áreas. Así, Física y Medicina Clínica son los campos en los que se concentra la mayor producción en grandes redes. Las necesidades propias de cooperación que existen en estos campos (ya sea para compartir equipamiento, financiación o personal altamente cualificado) hacen que la presencia de colaboración multinacional sea una de sus principales características. Resultados similares fueron obtenidos por Abt (2007) en su estudio de la colaboración internacional en WoS en diferentes disciplinas

en el que advierte que Física es el campo en el que se registra el mayor número de instituciones firmantes por documento.

Otro de los puntos destacados del estudio ha sido el análisis del impacto de la colaboración en cada uno de los dos países. Son muchos los autores que afirman que la colaboración aporta notables beneficios tanto para el desarrollo del trabajo como en la visibilidad e impacto que se obtiene con la colaboración. Como explican Adams et al. (2005) y Persson et al. (2004), la colaboración internacional y especialmente multinacional, genera importantes beneficios, ya que los documentos firmados por mayor número de países tienden a ser más citados, cosa que hemos corroborado en todas las áreas. Constatando datos de un estudio previo sobre la especialización temática de los países latinoamericanos (Fernández et al., 2005), se ha podido apreciar que la producción total de Argentina se orienta especialmente hacia la Medicina Clínica, la Biomedicina y la Agricultura. Estas dos primeras son también las principales áreas de especialización de España, sin embargo la colaboración entre ambos países (incluyendo a los terceros países) se centra en la Física, seguida de Biomedicina y Química.

En el caso de Argentina se aprecia que su producción doméstica (sin colaboración internacional) se orienta hacia la Biomedicina, mientras que en España destaca la producción en Medicina Clínica. Teniendo en cuenta la cooperación bilateral entre estos dos países, es muy notable el volumen de producción en Física y Química. Una vez más se constata la influencia de la colaboración internacional sobre la visibilidad ya que aún en la colaboración solo bilateral, el número de citas por documento aumenta en todas las áreas y disminuye el porcentaje de documentos sin citas con respecto a la producción doméstica. Si se considera la producción bilateral Argentina-España frente a la colaboración bilateral que Argentina establece con terceros países, se aprecia una notable especialización en Matemáticas, Química y en Ingeniería y Tecnología. Junto a España se publica en revistas de mayor FI en Química y en Ingeniería Tecnología y sólo en Matemáticas se advierte un ligero incremento del número de citas por documento y una reducción en el porcentaje de documentos no citados. Por parte de España, se observa que la aportación de la colaboración bilateral con Argentina frente a la que establece con otros países parece orientada a Química y Agricultura y es en Matemáticas donde se registran los mayores beneficios en cuanto a citación.

Con estos resultados se puede advertir que en Física (en concreto en aquellas subdisciplinas consideradas de Big Science) la colaboración es fundamental ya que mejoran los indicadores cuanto mayor es el número de países involucrados. Sin embargo, la participación de Argentina y España en las redes multinacionales no implica una marcada especialización en este campo, sino que la integración en estas grandes redes es producto de las características propias del área y la necesidad de los países de complementar capacidades e infraestructuras. Es por esto que al analizar sólo las áreas con mayor colaboración internacional muchas veces se pierde de vista la aportación real de los países. Por el contrario, el estudio de la colaboración bilateral ha permitido detectar que los beneficios más notorios, tanto para Argentina como para España, se establecen al colaborar en el área de Matemáticas, a pesar de no representar un volumen importante de producción.

Al cooperar en Matemáticas ambos países publican en revistas de FI más alto (incluso mejor que cuando colaboran con terceros países) y aumentan su visibilidad. Esto nos lleva a pensar que ambos países cuentan con centros de gran calidad y reconocimiento en este campo, por lo que establecen relaciones de cooperación simétrica. La importancia de la actividad científica en Matemáticas en España, se ha puesto de manifiesto en un estudio sobre la producción de difusión internacional (Bordons et al., 2005) en el que se aprecia que, a pesar de no representar un volumen importante de producción, su incremento ha sido mayor que el del conjunto de los documentos de España en todas las áreas temáticas. En este estudio se ha detectado, además, que a pesar de ser un área en las que las prácticas de colaboración no están muy extendidas, las tasas de cooperación internacional son superiores a las del conjunto de España. A su vez, es la colaboración con Latinoamérica la que más se ha incrementado en el período 1996-2001. En este sentido, los datos muestran que Argentina -que ocupa el puesto 12 entre los mayores colaboradores de España- pasa a la posición 9 en Matemáticas con un incremento del 60% en el sexenio analizado. Por parte de Argentina, un estudio realizado por Merlino-Santesteban (2007) muestra que la producción internacional en Matemáticas -en este caso recogida en MathSci- entre 2000 y 2005 ha incrementado sus tasas de colaboración internacional del 30% al 42%, destacando la colaboración bilateral que representa el 88% de los documentos junto a centros extranjeros. Los datos aportados muestran también que Argentina aumentó su peso relativo en este campo tanto en el contexto latinoamericano como mundial. Esto se refleja -tal como demuestra el autor- en la elevada producción relativa tanto en función de su población como de sus gastos en I+D. En este estudio se aprecia también que Estados Unidos y España son los principales socios en la cooperación en esta área, con un volumen similar de documentos en co-autoría junto a Argentina.

197

En nuestro trabajo se ha podido apreciar que en ambos países la actividad científica está muy concentrada en determinadas regiones y la mayor cooperación se establece entre instituciones de las principales ciudades (Madrid y Buenos Aires). Esta información ayuda a sostener la hipótesis de que existen centros de alto prestigio y calidad investigadora en estas regiones y que están involucrados en la cooperación (como el departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Madrid y la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires). Tal como se ha detectado en otro estudio previo sobre la influencia que la cooperación con Madrid tiene para otras provincias españolas (Morillo y De Filippo: 2009), Madrid destaca por Índice de Actividad, factor de impacto y citas por documento frente al total de España, especialmente en Matemáticas. El antes mencionado trabajo de Bordons y otros (2005) aporta, además, un dato adicional sobre la calidad de la investigación matemática en la región: Madrid es la Comunidad Autónoma con mayor porcentaje de publicaciones en revistas top del área (40%). Entre los factores que pueden estar influyendo en esta alta calidad de la investigación en Matemáticas puede considerarse la “consolidación” de los grupos participantes. Autores como Martín Sempere y otros (2002) han detectado que el formar parte de “grupos de investigación consolidados” facilita el establecimiento de contactos y colaboraciones con otros colegas y esto se traduce en una mayor calidad y visibilidad del trabajo. En esta línea se inscriben también las reflexiones de Wagner y Leydesdorff (2005) quienes plantean que entre los factores que promueven la colaboración se encuentran la necesidad individual de lograr reconocimiento para continuar en la

carrera académica. Esto lleva a los investigadores a fortalecer el vínculo con colegas de reconocida trayectoria para aumentar su propia reputación. Este puede ser el caso de los centros destacados en la red de cooperación bilateral de Matemáticas ya que -en base a los resultados obtenidos en los estudios ya citados- se puede apreciar que la Universidad Autónoma de Madrid presenta una de las mayores tasas de colaboración internacional dentro de las universidades españolas que publican en este campo, mientras que lo mismo sucede con la Universidad de Buenos Aires.

A través de los resultados obtenidos en el presente trabajo, hemos podido analizar la cooperación científica entre Argentina y España en los últimos años y conocer sus principales características. Mediante el estudio de la colaboración bilateral se han detectado, además, las áreas destacadas determinando el impacto que la colaboración tiene en cada uno de los dos países. Sin duda la calidad y prestigio de los centros involucrados es un factor esencial en el aumento de la visibilidad de las publicaciones conjuntas, aunque es posible que existan otros factores de contexto. En este sentido, en el caso español se ha observado que existe una financiación sostenida para proyectos en el área de Matemáticas, lo que ha contribuido al impulso de la actividad científica (Bordons y otros: 2005). Para analizar el alcance de estos factores sería interesante conocer si existen (o existieron) políticas explícitas para fomentar la cooperación bilateral en alguna área concreta, o si ésta es producto de la iniciativa personal de investigadores de las diferentes instituciones.

198

Algunos de los motivos que han dado origen a la cooperación así como los fondos de financiación utilizados y otros aspectos “subjetivos” han podido ser analizados mediante encuestas a los investigadores involucrados. A través de esta metodología se analizan las estrategias puestas en marcha para la cooperación y la percepción de los diferentes actores sobre la dinámica del proceso y los resultados. Los datos obtenidos se presentan en detalle en el capítulo siguiente.

Bibliografía

ABT, H. (2007): “The frequencies of multinational papers in various sciences”, *Scientometrics*, 72 (1), pp. 105-115.

ADAMS, J. D., BLACK, G. C., CLEMMONS, J. R. y STEPHAN, E. (2005): “Scientific teams and institutional collaborations: evidence from U.S. universities, 1981-1999”, *Research Policy*, 34 (3), pp. 259-285.

BARRERE, R., BAGENETA, M. y MATAS, L. (2008): “Sistemas científicos complejos y su abordaje metodológico”, en M. Albornoz, C. Vogt y C. Alfaraz (eds.): *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica. Agenda 2007*, Buenos Aires, RICYT.

BORDONS, M. MORILLO, F., GÓMEZ, I., DE LEÓN, M. y MARTÍN DE DIEGO, D. (2006): *La investigación matemática española de difusión internacional. Estudio bibliométrico (1996-2001)*, Madrid, CSIC.

BRIDGSTOCK, M. (1991): "The quality of multiple authored papers. A resolved problem", *Scientometrics*, 21 (1), pp. 37-48.

CINDOC (2007): *Proyecto de obtención de indicadores de producción científica de la Comunidad de Madrid 2001-2005 (PIPCYT)*, Madrid, CINDOC. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/queesmadrimasd/indicadores/regionales/bibliometricos/default.asp>

DE FILIPPO, D. MORILLO, F. y FERNÁNDEZ, M. T. (2008): "Indicadores de colaboración científica del CSIC con Latinoamérica en bases de datos internacionales", *Revista Española de Documentación Científica* 31(1), pp. 66-84.

FERNÁNDEZ, M. T., GÓMEZ, I. y SEBASTIÁN, J. (1998): "La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos", *Interciencia*, 23 (6), pp. 328-336.

FERNÁNDEZ, M. T., SANCHO, R., MORILLO, F., DE FILIPPO, D. y GÓMEZ, I. (2005): "Indicadores de especialización temática de los países de América latina y el Caribe", en M. Albornoz y D. Ratto (eds.): *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica. Agenda 2005*, Buenos Aires, RICYT, pp. 191-209.

FRAME, J. D. y CARPENTER, M. P. (1979): "International research collaboration", *Social Studies of Sciences*, 9, pp. 481-497.

GLÄNZEL, W. y SCHUBERT, A. (2001): „Double effort-Double impact? A critical view at international co-authorship in chemistry", *Scientometrics*, 50 (2), pp. 199-214.

GOLDFINCH, S., DALE, T. y DE ROUE, K. (2003): "Science from the periphery: Collaboration network and 'Periphery effects' in the citation of New Zealand Crown Research Institutes articles, 1992-2000", *Scientometrics*, 57, pp. 321-337.

GÓMEZ, I., FERNÁNDEZ, M. T., y SEBASTIÁN J. (1999): "Analysis of the structure of international scientific cooperation networks through bibliometric indicators", *Scientometrics*, 44 (3), pp. 441-457.

KATZ, J. S. y MARTIN, B. R. (1997): "What is research collaboration?", *Research Policy*, 26, pp. 1-18.

KIM, E., KEUM, D., SONG, Y. y CHUNG, Y. (2006): "The Effects of Leadership Characteristics on the Performance of R&D Projects", *PICMET Proceeding* 9-13 Julio, Estambul.

LEWISON, G. (1991): "The advantages of dual nationality", *New Scientist*, 130, pp. 50-51.

MARTÍN-SEMPERE, M. J., REY-ROCHA, J. y GARZÓN-GARCÍA, B. (2002): "The effect of team consolidation on research collaboration and performance of scientists. Case of study of Spanish university researchers in Geology", *Scientometrics*, 55 (3), pp. 377-394.

MERLINO-SANTESTEBAN, C. (2007): "Investigación matemática argentina recogida en MathSci (2000-2005)", *Información, Cultura, Sociedad*, 16.

MOED, H. F., NEDERHOF, A. I. y LUWEL, M. (2002): "Towards performance in the humanities", *Library Treasures*, 50, pp. 498-520.

MORILLO, F. y DE FILIPPO, D. (2009): "El papel determinante de las regiones centrales en la actividad científica de los países: el caso de Madrid", *Revista Española de Documentación Científica* (enviado).

NARIN, F., STEVENS, K. y WHITLOW, E. S. (1991): "Scientific cooperation in Europe and the citation of multinational co-authored papers", *Scientometrics*, 21 (3), pp. 313-323.

PERSSON, O., GLÄNZEL, W. y DANNELL, R. (2004): "Inflationary bibliometric values: the role of scientific collaboration and the need of relative indicators in evaluative studies", *Scientometrics*, 60 (3), pp. 421-432.

SEBASTIÁN, J. (2004): "Marco para el diseño de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología", en M. Albornoz (comp.): *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos 2003*, RICYT, Buenos Aires, pp. 55-61.

200 VAN RAAN, A. (1998): "The influence of international collaboration on the impact of research results: Some simple mathematical considerations concerning the role of self-citations", *Scientometrics*, 42 (3), pp. 423-428.

VAN RAAN, A. (2006): "Performance-related differences of bibliometric statistical properties of research groups: cumulative advantages and hierarchically layered networks", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57 (14), pp. 1919-1935.

WAGNER, C. (2005): "Six cases of studies of international collaboration in science", *Scientometrics*, 62 (1), pp. 3-26.

WAGNER, C. y LEYDESDORFF, L. (2005): "Network structure, self-organization, and the growth of International collaboration in science", *Research Policy*, 34, pp. 1608-1618.

Análisis de la cooperación tecnológica España - Argentina mediante indicadores de patentes

Luis Manuel Plaza y Esther García-Carpintero  *

Este trabajo tiene el propósito de analizar las actividades de cooperación en el ámbito tecnológico entre España y Argentina, a la luz del análisis de las patentes argentinas y, entre ellas, las que surgen de la colaboración con España. El análisis se encuadra, así, en el marco más amplio del estudio de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de ambos países, así como de los vínculos de cooperación entre ellos. Para tal fin, se han consultado las bases de datos de la United States Patents & Trademark Office (USPTO) y la European Patent Database (EPO), recabando información para el período 2000-2009. Los resultados del estudio revelan que, pese a que existe cooperación científica entre Argentina y España, las acciones bilaterales con posible proyección de mercado que se han emprendido en los últimos años no han redundado en la generación de patentes. Sin embargo, esos lazos de cooperación pueden servir para la identificación futura de espacios de actuación y la puesta en marcha de iniciativas de carácter tecnológico-empresarial de interés común.

201

Palabras clave: indicadores de I+D, patentes, cooperación bilateral

This paper aims to analyze the activities of technological cooperation between Spain and Argentina, focusing on the analysis of Argentina's patents and, among them, those arising from the collaboration with Spain. The framework of this analysis is the broader context of the study of science, technology and innovation policies in both countries, as well as the cooperation ties between them. To this end, we have consulted the databases of the United States Patents & Trademark Office (USPTO) and the European Patent Database (EPO), gathering information for the period 2000-2009. The results of the study reveal that, although there is scientific cooperation between Argentina and Spain, the bilateral activities with possible market projections undertaken in recent years have not resulted in the generation of patents. However, those cooperation ties can be used for future identification of action areas and the implementation of technological and business initiatives of common interest.

Key words: R&D indicators, patents, bilateral cooperation

* Los autores se desempeñan en el Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. Correo electrónico de contacto: luis.plaza@cchs.csic.es

1. Introducción

Las relaciones entre España y Latinoamérica han sido siempre muy importantes. A favor de ellas, existen razones históricas, de lenguaje y culturales, que facilitan el intercambio y la cooperación entre España y, en este caso, Argentina.

Las relaciones comerciales entre Europa y Latinoamérica se concentran en relativamente pocos países, que son los económicamente más avanzados de la región: Brasil, Argentina, Chile y México. Estos cuatro países representan más de dos tercios de las exportaciones e importaciones europeas a toda la región (Mahía, 2010).

En general, la relación comercial entre Europa y Latinoamérica no puede calificarse de intensa, en la medida en que el nivel de intercambios no es excesivamente amplio y, además, las tendencias señalan una progresiva pérdida de interés comercial mutuo entre ambas áreas geográficas. Aunque evidentemente, algunos países de ambos continentes marcan excepciones notables dentro de este contexto (Mahía, 2010).

El desarrollo de los sistemas de innovación en varios países latinoamericanos ha estado fuertemente condicionado por unas estructuras socioeconómicas deficitarias, si bien entre los años cincuenta y sesenta han ido emergiendo con un gran potencial, y expandiéndose considerablemente durante los setenta, y en algunos casos han sido capaces de consolidarse como unos promotores efectivos de mejora tecnológica e innovación (Alcorta y Peres, 1998).

En Latinoamérica, a finales de los años setenta, la especialización tecnológica se dirigió hacia productos de alta tecnología, por ejemplo en los sectores de la aeronáutica, telecomunicación y productos electrónicos industriales y de consumo. Los países de Latinoamérica, excluyendo México, se habían orientado a mediados de los años noventa a un patrón de especialización donde los productos de tecnología media eran los predominantes. En Argentina y Brasil, por ejemplo, el índice de especialización tecnológica (ITS) para los productos más avanzados de alta tecnológica cayó desde 0,12 y 0,27 respectivamente en 1979 a 0,09 y 0,13 respectivamente en 1994. El ITS para los productos basados en tecnologías poco avanzadas o medias se mantuvo alrededor de 0.10 en Argentina y se incrementó entre 0,24 en 1979 a 0,33 en 1994 (Alcorta y Peres, 1998).

Las actividades científicas y tecnológicas están adquiriendo cada vez más peso en las actividades económicas, hasta el punto de ser consideradas herramientas esenciales para aumentar la competitividad de las economías nacionales. En este sentido, la colaboración internacional, entendida como clave para el desarrollo científico y tecnológico, es un objetivo prioritario en las políticas científicas siendo incentivada por diversas iniciativas gubernamentales. (Narváez-Berthelebot, N. et al., 1999).

En general, cuanto mayor es la producción científica, mayor es el porcentaje de artículos publicados en colaboración con instituciones de otros países, lo que sugiere que los países de menor desarrollo científico encuentran en la cooperación internacional una estrategia eficaz para generar conocimiento con un mayor impacto

a nivel internacional. En el caso de Argentina, el porcentaje de artículos en colaboración internacional constituye un 19% de su producción nacional, mientras que esta colaboración internacional alcanza el 30% en el caso de Brasil. Este grado de colaboración es mayor para los países de menor producción científica, como es el caso de Uruguay (65% de artículos en colaboración internacional) y Paraguay (un 43%) (Narváez-Bertheleot et al., 1999).

Un ejemplo del interés por la colaboración científica y tecnológica europea es el proyecto EULARINET (European Union - Latin American Research and Innovation Networks), del VII Programa Marco. EULARINET es un programa de cooperación internacional que tiene como objetivo generar un diálogo entre la Unión Europea y países latinoamericanos en temáticas científicas y tecnológicas. En este sentido, el proyecto promueve la creación de foros de intercambio que conduzcan a la identificación de objetivos para las políticas de cooperación en ciencia y tecnología y, al mismo tiempo, definir actividades específicas para la formación de investigadores latinoamericanos y europeos en proyectos de cooperación. El conjunto de acciones y actividades apuntan al fortalecimiento de los vínculos entre la Unión Europea y Latinoamérica como una región de conocimiento.

En Argentina, el gasto en la adquisición externa de conocimiento y en proyectos industriales contribuye en mayor medida a la innovación en los productos, mientras que la compra de I+D es secundaria. Esto significaría que la adquisición de formas más definitivas de conocimiento tecnológico (como licencias, compra de know-how técnico, patentes y marcas registradas) es más útil a las compañías argentinas que la compra de inputs para la innovación en la forma de I+D, que por ejemplo predomina en las compañías brasileñas (Gonçalves et al., 2008).

203

En Argentina, las compañías de capital extranjero reducen la probabilidad de que las compañías hagan innovación. Este hecho es consistente con otros estudios que revelan que las subsidiarias de las multinacionales han creado pocas externalidades tecnológicas, dada la pequeña escala de sus actividades de innovación y sus limitadas relaciones tecnológicas con suministradores y locales y centros de investigación (Gonçalves et al., 2008).

Este estudio se encuadra en el marco del proyecto bilateral COARES, cuyo objetivo principal es profundizar en el conocimiento de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, así como en las interacciones institucionales y las relacionales en materia de cooperación entre Argentina y España.

Los indicadores más utilizados para establecer la capacidad de desarrollo de nuevas tecnologías o la capacidad de innovación de un país son los indicadores basados en patentes (Narin, 1994; Pavitt, 1985). Estos indicadores se obtienen a partir del estudio de la información recogida en los documentos de patentes. Estos indicadores también permiten analizar la colaboración tecnológica entre distintas regiones, entendiendo esta colaboración como las relaciones que se establecen entre titulares o inventores de distintos países (Guellec et al., 2001).

2. Metodología

La determinación de la producción tecnológica de Argentina se ha realizado mediante búsquedas y descargas de información en las bases de datos de la United States Patents & Trademark Office¹ (USPTO) y de la European Patent Database² (EPO). Las estrategias de búsqueda utilizadas se han ajustado al período 2000-2009.

Para la descarga y análisis de las patentes recogidas a partir de la USPTO se ha utilizado el software Matheo Patent Software®. Para la descarga de patentes de la base de datos EPO se ha utilizado el software Mimosa

El estudio de las temáticas de las patentes se ha realizado siguiendo la Clasificación Internacional de Patentes.

Los indicadores utilizados han servido para el análisis de las patentes argentinas y, entre éstas, las patentes en colaboración con España. Dichos indicadores comprenden:

1. Evolución anual del número de documentos de patentes de Argentina.
2. Porcentaje de documentos de patentes de Argentina con respecto al total mundial.
3. Perfil tecnológico de Argentina en función de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).
4. Número de documentos de patentes de Argentina en colaboración con europeos por año.
5. Perfil tecnológico de las patentes en colaboración entre Argentina y Europa.
6. Número de patentes citadas y citas por documentos de patentes.

3. Resultados

El estudio de las patentes incluidas en las bases de datos USPTO y EPO, durante el período 2000-2009, revela que Argentina es el tercer país de Latinoamérica con mayor número de patentes como inventor y como titular (tabla 1). Un 70% de las patentes argentinas estudiadas están incluidas en la base de datos de la USPTO.

Tabla 1. Número de patentes recogidas en la base de datos USPTO 2000-2009

País	Nº de patentes como Titulares	Nº de patentes como Inventores
Brasil	748	1699
México	313	1298
Argentina	104	537
Chile	77	222
Venezuela	109	280
Uruguay	9	27
Colombia	34	120
Costa Rica	34	155
Panamá	55	15
El Salvador	5	10

1. <http://www.uspto.gov/>

2. http://es.espacenet.com/search97cgi/s97_cgi.exe?Action=FormGen&Template.es/ES/home.htm

Con 311 patentes con inventores argentinos, Argentina representa un 12% del total de patentes con inventores de países de Latinoamérica. Un 74% de las patentes (104) son domésticas. El principal sector generador de patentes en Argentina es el privado (tabla 2), en concreto el 72% de los titulares son empresas. Sin embargo, un encuesta realizada en el año 2003 mostraba que sólo el 6% de las empresas había obtenido una patente en el periodo 1998-2002 (Thorn, 2005). Sólo el 21% de las empresas argentinas introducen anualmente productos nuevos en el mercado (Gonçalves et al., 2008) y principalmente son las empresas de gran tamaño las que introducen un mayor número de patentes (Thorn, 2005).

Se ha observado que un elevado porcentaje de patentes con inventores argentinos tienen titularidad estadounidense y en menor medida de países europeos. (figura 1).

La EPO recoge 367 patentes con inventores de Argentina durante el período analizado. Un 28% (104) de estas patentes tienen titulares argentinos, siendo Estados Unidos el país extranjero con mayor número de patentes con inventores argentinos (figura 3).

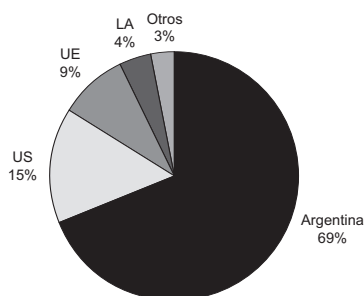
España ocupa el tercer puesto con mayor número, como titular, de patentes con inventores Argentinos.

Tabla 2. Número de patentes por tipo de centro argentino

Tipo de centro	Nº entidades	Nº patentes
Empresa	43	78
Particular	20	21
Universidad	2	3
OPI	1	1
Fundación	1	1

205

**Figura 1. Países titulares de patentes con inventores de Argentina (en porcentaje).
Número de patentes: 537**



Cuando se analizan los inventores de las patentes argentinas (USPTO y EPO) estudiadas se observa que aproximadamente en un 30% de las mismas hay co-inventores de otros países. Menos del 10% de las patentes estudiadas, tienen algún

inventor de un país europeo (figura 2 y 3). La colaboración con España en ambos casos, apenas alcanza un 1%.

Figura 2. Co-inventores de patentes con inventores de Argentina (en porcentaje). Número de patentes: 537

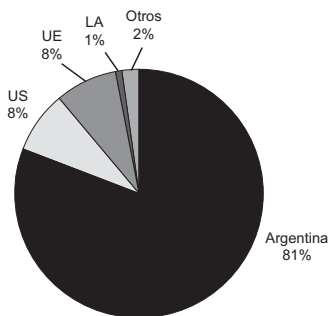
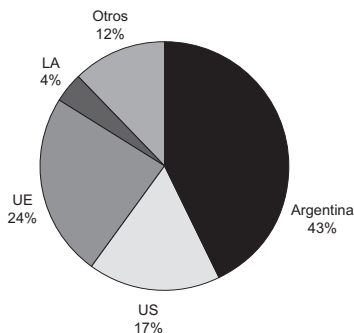


Figura 3. Países titulares de patentes con inventores argentinos recogidos por la base de datos EPO. Número de patentes: 239



El análisis de citas de las patentes USPTO muestra que Argentina es el tercer país de Latino América con mayor número de citas recibidas (tabla 3). Un 8% de las citas recibidas por Argentina son para patentes en colaboración con países europeos. Dentro de éstos, el país con mayor número de citas a patentes en colaboración con inventores de Argentina es España, con 12 citas

Tabla 3. Número de citas recibidas por los cinco primeros países latinoamericanos

País	Nº de citas	Citas por patente	% citas
México	1159	1,0	35
Brasil	796	0,6	24
Argentina	573	1,5	17
Venezuela	332	1,5	10
Chile	98	0,4	3

Las patentes argentinas analizadas se engloban principalmente en áreas relacionadas con la medicina y con la biotecnología (tabla 4). Sin embargo, el mayor gasto en innovación, en el año 2000, se realizó en maquinaria y equipamiento (Gonçalves, 2008).

Tabla 4. Principales categorías en las que se engloban las patentes con titulares o inventores argentinos

Código	Nombre	Nº patentes
A61K	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo.	55
A61B	Diagnóstico, cirugía o identificación	38
A61M	Dispositivos para introducir en el cuerpo o para depositarlos sobre el mismo.	30
A61F	Filtros implantables en los vasos sanguíneos; prótesis; Dispositivos que mantienen colapso de estructuras tubulares	30
C12N	Microorganismos o Encimas; Composiciones que los contienen	25

El análisis de la colaboración en patentes entre Argentina y Europa, muestra que Italia es el país con mayor número de colaboraciones, con 29 patentes en colaboración (tabla 5). Estas patentes con colaboración Italia-Argentina están relacionadas con aparatos para la limpieza doméstica y con tuberías. El segundo país con mayor número de patentes en colaboración con Argentina es el Reino Unido (26 patentes), sobre todo en tecnologías relacionadas con biocidas y desinfectantes, seguido por Holanda con 19 patentes relacionadas con preparaciones de uso médico.

Tabla 5. Número de patentes en colaboración Argentina-Europa por base de datos analizada durante el período 2000-2009

País	USPTO			EPO			Total
	Nº pat.	Tít.	Inv.	Nº pat.	Tít.	Inv.	
Italia	12	3	10	17	17	3	29
Reino Unido	8	3	6	18	18	7	26
Holanda	8	8	1	11	11	3	19
España	6	3	2	11	11	5	15
Francia	10	5	9	2	1	1	10
Alemania	4	4	0	3	3	2	7
Total	47	26	28	20	20	5	67

España ocupa el cuarto lugar, con 15 patentes, relacionadas con compuestos orgánicos y con microorganismos y enzimas. El análisis de las patentes argentinas registradas en la USPTO muestra que hay 6 patentes en las que se produce colaboración con España (tabla 6 y 7), 3 de esas patentes tienen como titular a una empresa española (0,5% del total de patentes argentinas recogidas por USPTO). La empresa Zobebe España SA es titular de 2 de esas patentes, y se encuentran englobadas dentro del sector de equipos sanitarios. La otra patente es propiedad de Química Sintética SA, y se encuentra englobada dentro del código de patentes referido a compuestos heterocíclicos. Sin embargo, el mayor número de colaboraciones Argentina-España se han encontrado en la base de datos EPO (tablas 8,9 y 10). Entre las 6 patentes con co-titularidad España-Argentina, sólo aparecen dos empresas en una de ellas. Hay que destacar que 4 de las 5 patentes con co-inventores España-Argentina están bajo titularidad de otros países.

Tabla 6. Patentes con titulares españoles e inventores argentinos

Nombre de la patente	Temática	Titular de la patente	Nº citas
Air freshener	Calefacción ambiental	Zobebe España SA y refrigeración	3
Diffusing evaporator for active substances	Aparatos para distribución de gases	Zobebe España SA	0
Process for preparing n, n,6- trimethyl-2-(4-methylphenyl)-imidazo- [1,2-a]-pyridine- 3-acetamide and salts thereof	Compuestos Heterocíclicos	Química Sintética SA	0

Tabla 7. Patentes con co-inventores de España y Argentina

Nombre de la patente	Temática	Titular de la patente	Nº citas
Device with disposable bag for collecting animal waste	Alimentación animal	Desconocida	0
Stress tolerant plants	Modificación genética de plantas	Plant Bioscience Limited (UK)	0
Production of hydrocarbons	Producción de hidrocarburos	Sasol Technolgy (Puerto Rico)	12

Tabla 8. Patentes con titularidad compartida Argentina-España

Nombre de la patente	Temática	Titulares
Apparatus and method for manufacturing a microfiber structure	Procesos de Fabricación	Lujan, Dardo Bonaparte (AR) Porro, Claudia Fabiana (ES)
Intracardiac device with sealable fenestration for total cavopulmonary anastomosis by catheterisation	Dispositivos imprantables en vasos sanguíneos	Gamboa, Ricardo (AR) Azcona Gamboa, Martin (ES)
Device comprising a disposable bag f the collection of animal excrement	Agricultura (Sacos para estiercol)	Bosio Blanco, Carlos Conrado (ES) Blanco, Roberto Horacio (AR) Klarenberg, Alejandro Jose (AR)
Use of idebenone for the preparation of a topically-applied depigmentation composition and corresponding composition	Preparaciones medicinales con compuestos orgánicos	Lipotec, S.A. (ES) Creativar s.a. (AR)
Method for the treatment and long-term preservation of meat products without a cold chain	Métodos de conservación de Alimentos	Curutchet Ferreira, Pablo r. (ES) INTA- Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria (AR)
Use of a phospholipase a2 for the preparation of pharmaceutical and/or cosmetic compositions for the local and/or systematic treatment and/or prevention of diseases and/or processes caused by intra- and extracellular pathogens expressing membrane phospholipids	Preparación medicinal	Costa, Luis Alberto (AR) García Villarrubia, Vicente (ES)

Tabla 9. Patentes con inventores de Argentina y titulares de España

Nombre de la patente	Temática	Titulares
Anchoring device for fastening ties	Neumáticos para vehículos	Elastomeric systems, s.l. (ES)
Solid pharmaceutical composition comprising the thiazolyl methyl ester of [5s-(5r*,8r*,10r*, 11r*)]-10-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-1-[2-1(1-methylethyl)-4-thiazolyl]-3,6-dioxo-8,11-bis(phenylmethyl)-2,4,7,12-tetraazatridecan-13-oic acid and preparation method thereof	Preparaciones medicinales con compuestos orgánicos	Coll farma s.l.
Pharmaceutical composition comprising drospirenone and ethynylestradiol	Preparaciones medicinales con compuestos orgánicos	Liconsa, liberación controlada de sustancias activas, s.a. (ES)
Unit for the manual or automatic injection of injectable products	Dispositivos para introducir agentes en el cuerpo vía subcutánea, intravenosa o intramuscular	Elastomeric systems, S.L. (ES)

Tabla 10. Patentes con inventores de Argentina y España

Nombre de la patente	Temática	Titulares
Methods of use of fluoroquinolone compounds against bacteria	Preparaciones medicinales con compuestos orgánicos	Lg life sciences, Ltd.(Korea)
Use of a phospholipase a2 for the preparation of pharmaceutical and/or cosmetic compositions for the local and/or systematic treatment and/or prevention of diseases and/or processes caused by intra- and extracellular pathogens expressing membrane phospholipids	Preparación medicinal García Villarrubia, Vicente (ES)	Costa, Luis Alberto (AR)
Stress tolerant plants	Modificación genética de plantas	Plant bioscience limited (UK)
Methods of use of fluoroquinolone compounds against bacteria	Preparaciones medicinales con compuestos orgánicos	Lg life sciences, Ltd.(Korea)
Method for preparing a dairy product	Alimentos	Compagnie Gervais Danone (FR)

4. Conclusiones

Los indicadores obtenidos en este estudio ponen de manifiesto una escasa actividad generadora de patentes en Argentina, al menos en lo que se refiere a aquellas con proyección internacional. En este contexto, se detecta una acusada variabilidad temática y una también significativa diversidad a la hora de la cooperación con entidades de otros países. Estos hechos no hacen sino poner de relieve la falta de una cultura patentadora y de una política tecnológica sólida, tanto en lo que se refiere a la identificación y apuesta por sectores tecnológicos, que en el caso de Argentina pueden considerarse estratégicos, como por la ausencia de una política de cooperación tecnológica con entidades públicas o privadas extranjeras que redunde en la generación de patentes. Cabría esperar un panorama diferente en materia de cooperación tecnológica, tanto con los Estados Unidos y algunos países del entorno iberoamericano, como con España y algún otro país de la Europa comunitaria, sin embargo, y pese los crecientes lazos de cooperación científica y empresarial establecidos entre Argentina y la UE, así como las iniciativas científicas y empresariales de carácter bilateral establecidas con algunos países europeos, no se han traducido aun en un incremento significativo de output tecnológico. En el marco de las relaciones entre España y Argentina, pese a la sólida base de cooperación científica existente, las acciones bilaterales con posible proyección de mercado que se han emprendido en los últimos años no han sido ámbitos generadores de patentes.

España, pese a mostrar unos indicadores de desarrollo tecnológico significativamente esperanzadores, también acusa el lastre de una falta de cultura patentadora. Sólo muy recientemente se detecta un interés creciente en empresas, universidades y OPIS por dotarse de una cartera de patentes que les permita avanzar o adentrarse en unos espacios de mercado cada vez más competitivos y fuertemente dependientes de la generación de conocimiento científico. En este sentido, la biotecnología, un ámbito de indudable interés tanto para Argentina como para España, debería ser un escenario no sólo de cooperación científica entre ambos países, sino de cooperación empresarial capaz de generar desarrollos de interés tecnológico. El Centro Binacional de Genómica Vegetal que se está construyendo en Rosario, fruto del acuerdo entre Argentina y España es una iniciativa que se remonta ya a 2004. Urge pues que los impedimentos que aun dificultan la puesta en marcha

de este Centro sean rápidamente superados para dar paso a una fase operativa que, por sus resultados, pueda llegar a ser el elemento catalizador de nuevas iniciativas de cooperación tecnológica.

Si bien la situación de recesión económica que actualmente golpea a las economías americanas y europeas no es precisamente el caldo de cultivo del que se puedan esperar indicadores de crecimiento tecnológico a corto ni a medio plazo, si puede convertirse en una oportunidad para la búsqueda de nuevas soluciones emprendedoras tomando como base los fuertes nexos de cooperación científica y como objetivos la identificación de espacios de actuación y la puesta en marcha de posibles iniciativas de carácter tecnológico-empresarial de interés común.

Bibliografía

ALCORTA, L. y PERES, W. (1998): "Innovation system and technological specialization in Latin America and the Caribbean", *Research Policy*, 26.

ARZA, V. y VAZQUEZ, C. (2010): "Interactions between public research organizations and industry in Argentina", *Science and Public Policy*, 37 (7).

CHUDNOSVSCY, D., NIOSI, J. y BERCOVICH, N. (1999): "National systems of innovations (NSIs), learning and technology policy. A comparison of Canada and Argentina", presentación en el seminario *Policies for Strengthening the National Science, Technology and Innovation System: the international experience and the path followed by Argentina*, Buenos Aires.

GONÇALVES, E., BORGES-LEMOES, R. y NEGRI, J. (2008): "Determinants of technological Innovation", *Cepal Review*, 94.

GUELLEC, D. y POTTELSBERGHE DE LA POTTERIE, B. (2001): "The internationalization of technology analyzed with patent data", *Research Policy*, 30.

MAHÍA, R. (s. f.): "Relaciones comerciales entre España Latinoamérica", *Informe Cesla*, disponible en http://www.cesla.com/análisis/archivos/rel_comerciales.pdf (consultado el 18 de octubre de 2010).

NARIN, F. (1994): "Patent Bibliometrics", *Scientometrics*, 30 (1).

NARVÁEZ-BERTHELENOT, N. RUSSELL, J. M. y VELHO, L. (1999): "Scientific collaboration of the Mercosur countries as an indicator of Latin American regional activity", *Research Evaluation*, 8 (2).

PAVITT, K. (1985): "Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems", *Scientometrics*, 7 (1-2).

THORN, K. (2005): *Science, Technology and Innovation in Argentina: A profile of issues and practices*, documento de trabajo del Banco mundial, región de América Latina y Caribe.

VELHO, L. (2008): "S&T institutions in Latin America and the Caribbean: an overview", *Science and Public Policy*, 32 (2).

Motivaciones y dinámica de la cooperación científica bilateral entre Argentina y España: la perspectiva de los investigadores

María Guillermina D'Onofrio , Rodolfo Barrere ,
Manuel Fernández Esquinas  y Daniela De Filippo *

En el presente artículo se analizan las actividades de cooperación entre investigadores españoles y argentinos. A través de una encuesta, realizada a autores de publicaciones conjuntas de ambos países registradas en el ISI Web of Science, se indaga acerca de las motivaciones, el origen, el desarrollo, las dificultades y los beneficios de los procesos de cooperación entre ambas comunidades científicas. El estudio ofrece una descripción panorámica de las experiencias y las perspectivas subjetivas de los propios actores individuales involucrados, acerca de las lógicas que guían y caracterizan los procesos de cooperación bilateral entre estos dos países iberoamericanos. El enfoque adoptado, una novedad en los estudios sobre la cooperación científica internacional, resulta de utilidad para comprender mejor las manifestaciones de la internacionalización de la ciencia y la tecnología en la actualidad.

213

Palabras clave: colaboración científica, percepciones de investigadores, internacionalización de la ciencia y la tecnología, Iberoamérica

The cooperation activities between Spanish and Argentine researchers are analyzed in this article. The motivations, the origin, the development, the difficulties, and the benefits of the cooperation processes between the two scientific communities, could be studied through a survey made to authors -from both countries- of joint publications indexed in the ISI Web of Science. The study provides an overall view of the experiences and subjective perspectives of the involved actors themselves, about the logics that guide and characterize the bilateral cooperation processes between these two Ibero-American countries. The approach of the survey -an innovation in studies of international scientific cooperation- is useful to better understand the internationalisation of the science and technology nowadays.

Key words: scientific collaboration, researcher's perceptions, internationalization of science and technology, Ibero-America

* María Guillermina D'Onofrio se desempeña en la Subsecretaría de Evaluación Institucional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) de Argentina. Rodolfo Barrere es miembro del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior - REDES, Argentina. Manuel Fernández Esquinas se desempeña en el Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA-CSIC), Córdoba, España. Daniela De Filippo fue miembro del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT-CSIC), España, y trabaja actualmente en el Centre for Organizational Research (CORE) de la Università Della Svizzera Italiana, Lugano, Suiza. Correo electrónico de contacto: mgdonofrio@mincyt.gov.ar

1. Introducción

Ya en los años sesenta, los trabajos pioneros de Derek De Solla Price (1963) planteaban la colaboración entre investigadores como una parte central de su actividad y destacaban que estos vínculos solían traspasar los límites formales e institucionales que enmarcan la actividad científica, anticipando un crecimiento exponencial en las tasas de colaboración científica como consecuencia de la acelerada expansión de los “colegios invisibles” o comunidades de investigadores profesionales.

Esta extensión de los procesos de colaboración científica no se da exclusivamente a nivel nacional, sino que trasciende las fronteras de los propios países. El crecimiento de las publicaciones firmadas conjuntamente por instituciones de más de un país da cuenta del desarrollo de este fenómeno. Según la base de datos del Science Citation Index (SCI), en 1990 se indexaron 51.596 registros con coautoría internacional, mientras que en 2000 el número había ascendido a 121.432 (Wagner y Leydesdorff, 2005). Entre las causas de esta expansión se cuentan, además de la proliferación masiva de los medios de comunicación electrónica, una creciente especialización de los campos científicos y el aumento del financiamiento público a la I+D, siguiendo fundamentalmente patrones geográficos preexistentes (de proximidad espacial o cultural) y dinámicas de acceso a lo que se conoce como la “corriente principal de la ciencia”.

214

Un ejemplo de la importancia que adquieren los patrones culturales en el establecimiento de lazos de colaboración científica es el caso del trabajo conjunto entre Argentina y España. Utilizando nuevamente datos del SCI, en la actualidad España es el país europeo con el que Argentina tiene más trabajos firmados de manera conjunta, mientras Argentina es el principal socio latinoamericano para España.

Además, las disciplinas científicas se van especializando cada vez más, con objetos de estudio cada vez más específicos. En ese contexto, la necesidad de aumentar la escala y alcanzar una “masa crítica” de investigadores hace que el trabajo en colaboración aparezca como una estrategia adecuada para agregar capacidades y potenciar los procesos de generación e internacionalización del conocimiento científico.

La comprensión y profundización de estas dinámicas pueden proporcionar informaciones relevantes para aumentar la eficacia y favorecer la constitución de instrumentos de cooperación internacional y de crecimiento de la ciencia y la tecnología. Existen así una gran cantidad de esfuerzos formales para fortalecer la colaboración internacional y que son parte de una estrategia de posicionamiento internacional y una cara importante de las políticas científicas y tecnológicas de muchos países.

Sin embargo, los indicadores comúnmente utilizados para monitorear este tipo de políticas siguen siendo de carácter cuantitativo, como los datos bibliométricos referenciados en párrafos anteriores, sin que exista demasiada información de

carácter cualitativo acerca de las motivaciones, dificultades y beneficios de la colaboración internacional desde la perspectiva de los propios participantes en las actividades.

Este trabajo apunta justamente a abordar estos aspectos a través de una consulta directa a los autores responsables de artículos de investigación firmados de manera conjunta por instituciones argentinas y españolas entre los años 2000 a 2008, realizada conjuntamente entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. Los resultados obtenidos permiten complementar la abundante información bibliométrica en la materia y aportar a la comprensión de las dinámicas y factores que intervienen en los procesos de colaboración científica entre estos dos países iberoamericanos, constituyendo un insumo importante para el diseño y la evaluación de programas de cooperación bilateral.

La estructura del artículo está organizada en torno a la secuencia lógica del establecimiento y desarrollo de la colaboración que da lugar a una publicación científica y aborda, por tanto, los principales temas contemplados en la encuesta a investigadores. Después de especificar en el punto 2 la metodología seguida en el estudio e instalando una mirada comparativa entre las perspectivas de los investigadores argentinos y españoles, el punto 3 analiza los orígenes y motivaciones para la cooperación. El punto 4 se ocupa de la dinámica en la que se desarrollan las relaciones, mientras que los puntos 5 y 6 se dedican respectivamente a las consecuencias y valoración de la colaboración desde el punto de vista de los encuestados. En las conclusiones se destacan los aspectos más salientes de los resultados y se ofrecen algunas implicaciones del estudio para las políticas de relaciones internacionales en el ámbito de la I+D en el ámbito de los países iberoamericanos.

215

2. La metodología del estudio

Los datos se recolectaron a través de una encuesta electrónica on-line auto-administrada por los propios consultados, una muestra de 260 investigadores participantes en co-publicaciones argentinas y españolas registradas en la base de datos internacional del SCI en su versión Web of Science (WoS), que fue aplicada entre agosto y octubre de 2009.

La información de contacto de los investigadores que se propuso encuestar fue obtenida del campo Reprint Address de un subconjunto de publicaciones científicas existentes en el registro del SCI y correspondientes a firmas conjuntas entre instituciones argentinas y españolas del período 2000-2007. Quedó definido así un universo de estudio de los autores principales de 2.066 artículos en colaboración bilateral conformado por 396 investigadores argentinos y 369 investigadores españoles, de los cuales respondieron 143 argentinos y 117 españoles (el 36,1% y el 31,7% respectivamente, sin contar los correos electrónicos cuyas direcciones fueron rechazadas y no llegaron a los investigadores a encuestar y otros errores de la base de datos).

Los resultados de la encuesta permiten realizar un diagnóstico del proceso que da lugar a generar una publicación en colaboración entre Argentina y España. Es conveniente tener en cuenta que la muestra de investigadores es representativa de aquellos autores que han realizado una publicación científica en la "corriente principal de la ciencia". No refleja por tanto al total de los investigadores argentinos y españoles que han mantenido lazos de colaboración bilateral que no dieron lugar a publicaciones, así como tampoco representa a aquellos autores de ambos países que han escrito trabajos en colaboración pero que no se recogen fundamentalmente en este tipo de bases de datos (como es el caso de las publicaciones en ciencias sociales y humanidades). No obstante, sí se puede afirmar que la muestra de investigadores consultados refleja con cierta precisión a un segmento de la comunidad científica transnacional que ha producido conocimiento científico de carácter público refrendado por los pares de sus respectivas especialidades, en cierta manera el segmento de la comunidad científica cuyas relaciones de colaboración se materializan más efectivamente en la generación de nuevo conocimiento.

El tipo de instrumento de recolección de la información a utilizar se decidió considerando su pertinencia para los propósitos del estudio y algunas de las importantes ventajas de esta técnica (Archenti, 2007: 207-210), entre las que se destacan:

- su muy bajo costo por no requerir el trabajo de encuestadores especialmente entrenados para la aplicación del cuestionario ni de supervisores de la calidad y veracidad del trabajo de campo realizado. Sin embargo, durante todo el período del "trabajo de campo" virtual, se contó con la asistencia de un profesional informático para la supervisión del funcionamiento del software especializado utilizado para la carga on-line de las respuestas y el equipo responsable del estudio respondió en forma personalizada las consultas de los encuestados por correo electrónico,
- su mayor rapidez frente a otro tipo de técnicas de investigación (como las encuestas presenciales o por correo postal) y sus potencialidades en términos de cobertura geográfica, aspecto que en este caso resultaba estratégico para poder llegar a tanto a las diferentes regiones de Argentina y España como a los otros países del mundo en donde residían al momento del estudio los investigadores a encuestar,
- la relativa simplicidad que requería el cuestionario a proveer a los encuestados (con consignas muy claras que podían ser seguidas con precisión) para que ellos mismos completen, administrando sus propios tiempos (aspecto de gran importancia en poblaciones de altos niveles de formación como es la de los investigadores), los datos solicitados,
- la posibilidad de formular un cuestionario de extensión mediana, conteniendo un número medio de preguntas (a diferencia del mayor número administrable en las encuestas presenciales y del menor número que resulta factible en las encuestas formuladas telefónicamente),
- la posibilidad de suministrar preguntas con listas de múltiples opciones de

respuesta que requirieran la reflexión de los encuestados (facilitada por la auto-guía de los tiempos de respuesta por parte de ellos que es típica de una técnica auto-administrada), y

- una tasa de respuesta muy dependiente de las motivaciones y estrategias de reclutamiento de la población, si se cuenta con un instrumento de recolección de datos electrónico “amigable” al usuario, como fue el caso de una proporción importante de los investigadores que fueron contactados a los fines de participar de este estudio y que respondieron en torno al 35% (una tasa de respuesta razonable para este tipo de encuestas auto-administradas).

Se desarrolló y aplicó un formulario de encuesta estructurado que incluyó fundamentalmente preguntas cerradas (tanto de opción simple como de alternativas múltiples de respuesta) y estuvo organizado en tres partes:

I. Inicio y desarrollo de la colaboración, compuesta por un conjunto de doce preguntas centradas específicamente en la caracterización de las actividades que dieron lugar al artículo de investigación en co-autoría por el que se contactó al encuestado,

II. Actividades de cooperación en el período 2000-2008, integrada por una decena de preguntas referidas a las actividades realizadas en colaboración con investigadores o instituciones científicas o universitarias del otro país durante los últimos años y consideradas en general,

III. Información general y de contexto, conformada por nueve preguntas complementarias relativas a la evaluación de la colaboración bilateral en el marco de las relaciones internacionales y a la descripción socio-demográfica de los encuestados.

El “trabajo de campo” virtual de la encuesta se inició con el envío de una carta personalizada de los investigadores responsables del proyecto de investigación invitando a los investigadores seleccionados a participar del estudio a través de la respuesta del cuestionario propuesto. En esa carta personalizada, además, se mencionaban los principales datos bibliográficos del artículo de co-autoría del investigador encuestado que se había tomado como punto de partida para la formulación de las preguntas y se indicaban las instrucciones generales acerca del acceso al cuestionario a través de un enlace electrónico (también personalizado, de modo de procurar, con los medios técnicos actualmente disponibles, que quede validada la identidad de los encuestados). A los quince días de iniciado el trabajo de campo se chequearon las respuestas recibidas y a los investigadores que aún no habían completado la encuesta se enviaron recordatorios personalizados de la invitación y ofreciendo algunos días más para completarlas y así poder formar parte del presente estudio.

En cuanto al perfil socio-demográfico y profesional de los 260 investigadores que componen la muestra final de la encuesta, cabe mencionar entre sus principales características:

- entre los investigadores argentinos encuestados, el *tipo de institución de trabajo* predominante es el centro mixto universidad pública-centro público de investigación (41%), en segundo lugar la universidad pública (33%) y, en un más alejado tercer lugar, los centros públicos de investigación (17%); mientras que entre los investigadores españoles destacan fuertemente las universidades públicas (61%) y en segundo término los centros públicos de investigación (30%). Las universidades privadas, hospitales, empresas y otro tipo de instituciones de trabajo tienen una presencia muy poco significativa entre los encuestados de ambos países;

- el *tipo de cargo o categoría de investigador* actual de los encuestados (que, cabe recordar, son los autores principales de los artículos en colaboración publicados) es, tanto en el caso de los argentinos como en el de los españoles, fundamentalmente la de profesores e investigadores con situación laboral consolidada (profesores titulares de universidad, investigadores de centros públicos de investigación y otros investigadores de planta similares; categorías equivalentes al *professor* o *associate professor*) (45% y 77% respectivamente) y la de profesores e investigadores senior (catedráticos de universidad, profesores e investigadores de centros públicos y centros mixtos de investigación; categorías equivalentes al *full professor*) (43% y 23% respectivamente). Entre los investigadores argentinos aparecen además, aunque francamente minoritarias, cargos de profesores e investigadores contratados (con categoría de doctor, equivalentes al "posdoc" y *adjunt professor*) y becarios de investigación y profesores en formación (sin categoría de doctor) (7% y 5% respectivamente);

- el *máximo nivel de formación universitaria alcanzado*, en proporciones muy similares, por los investigadores argentinos y españoles encuestados, es predominantemente postdoctoral (cerca de un 60% de la muestra), seguido por el doctoral completo y con menos del 10% con formación doctoral incompleta al momento de la encuesta;

- el *género* de los co-autores encuestados es predominantemente masculino (un 60% de los investigadores de instituciones argentinas y un 72% de los investigadores de instituciones españolas) y los *grupos de edad* más frecuentes entre los encuestados pertenecientes a ambos países son los de 50 a 59 años y los de 40 a 49 años (sumando ambas categorías dos terceras partes de los encuestados), seguidos por los más jóvenes (hasta 40 años) antes que por los mayores (de 60 años y más);

- las *áreas del conocimiento* de los artículos en colaboración de los autores encuestados para el conjunto de ambos países son, en orden decreciente de importancia (y muchas de ellas como adscripciones a múltiples disciplinas científicas): Agricultura, Biología y Medio ambiente, y Química (ambas con 21%); Física (16%); Biomedicina (13%); Ingeniería y Tecnología (13%); Medicina clínica (9%); Matemáticas (4%); y Ciencias sociales (3%); y

- el *número de trabajos en colaboración bilateral* registrados en la base de datos durante el período 2000-2008 es, para poco más de una tercera parte de los investigadores argentinos encuestados, de entre 2 y 4 artículos, seguidos muy

cerca por los encuestados con sólo 1 artículo o con 5 y más artículos en colaboración; mientras que entre los españoles cuatro de cada diez encuestados tiene una abundante experiencia de colaboración bilateral (5 y más artículos) y sólo una cuarta parte cuenta por toda experiencia colaborativa el artículo por el que se lo seleccionó.

3. Orígenes y motivaciones de la cooperación

El objetivo de este epígrafe es estudiar el proceso que antecede a la colaboración científica que da lugar a publicaciones conjuntas. Para ello se cuenta con tres tipos de preguntas que permiten especificar las condiciones en las que se produce el inicio de las relaciones. A saber, la manera en que se conoce al investigador o equipo del otro país, las actividades conjuntas realizadas con anterioridad y las motivaciones principales para la colaboración.

3.1. La forma de conocimiento entre los co-autores

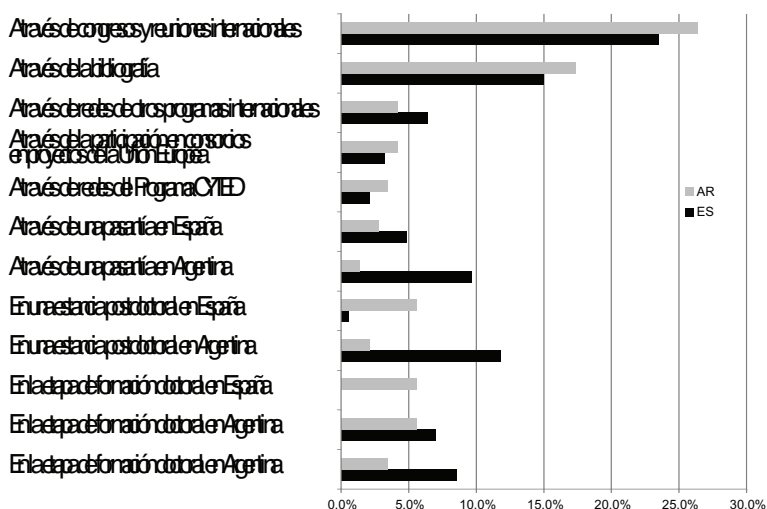
La forma de conocer al investigador o equipo del otro país con el que se firma el artículo en co-autoría refleja claramente la preponderancia de los mecanismos informales en la colaboración científica. Los investigadores se conocen principalmente a través de relaciones con otros colegas (ver Gráfico 1). Ésta es la forma más frecuente para el conjunto de la muestra, con cantidades en torno al 25%, seguida de los congresos o conferencias internacionales, citada por algo más del 15%, a la que se pueden asociar otras formas de comunicación entre investigadores individuales a través de la bibliografía (5%). En este asunto existen escasas diferencias entre Argentina y España, si bien las relaciones de tipo personal son algo más frecuentes entre los españoles y el conocimiento a través de bibliografía entre los argentinos consultados.

Un segundo grupo de mecanismos de conocimiento mutuo que resulta especialmente relevante son los relacionados con la movilidad, bien en las etapas de formación predoctoral o posdoctoral, bien a través de pasantías o estancias en el otro país. En concreto, la formación posdoctoral y las pasantías son nombradas por cantidades cercanas o algo superiores al 10% de la muestra. En esta modalidad es donde se aprecian las mayores diferencias entre países: existen más investigadores argentinos que inician relaciones profesionales sobre todo en pasantías y en la etapa posdoctoral en España, seguramente como reflejo de los mayores flujos de movilidad en estancias de medio y largo plazo desde Argentina hacia España.

Una forma menos frecuente de iniciar el contacto con investigadores del otro país son las convocatorias internacionales de carácter formal, tales como las redes del programa CYTED, los proyectos de la Unión Europea o los consorcios de otros programas internacionales, que son citados cada uno de ellos por menos del 5% de la muestra. La participación de los investigadores en redes y proyectos internacionales suele ser sin embargo más alta que estas cifras, tal y como se refleja en otras partes de la encuesta. Se puede interpretar, por tanto, que el uso de estos mecanismos de vinculación internacional es también una consecuencia de las

relaciones de carácter personal que se tenían previamente, y que posteriormente puede generar colaboraciones más estables y extensas, y no tanto una fuente relevante para establecer nuevos contactos. En este sentido, cuando se pregunta por el año en el que se conoció al investigador del otro país (ver Tabla 1), las respuestas reflejan sobre todo relaciones de mediano plazo: más de la mitad conoció a sus coautores hace menos de 10 años (y fundamentalmente hace 6 a 10 años), y más del 75% hace menos de 15 años.

Gráfico 1. Forma de conocimiento del investigador o equipo del otro país con el que se firma el artículo conjunto



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

Tabla 1. Momento en que se conoce al investigador o equipo del otro país con el que se firma el artículo conjunto

Momento de conocimiento del investigador o equipo del otro país	AR	ES	Total general
En los últimos 5 años	8,4%	10,3%	9,2%
Hace 6-10 años	47,6%	47,0%	47,3%
Hace 11-15 años	23,8%	25,6%	24,6%
Hace 16-20 años	14,7%	12,0%	13,5%
Hace 21 años o más	4,2%	4,3%	4,2%
No contesta	1,4%	0,9%	1,2%
Total general	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

3.2. Actividades previas a la publicación

Las actividades conjuntas realizadas con anterioridad y que dieron lugar a las publicaciones (ver Tabla 2) son principalmente proyectos de investigación, que son citados por un más de un 40% de la muestra estudiada, tratándose sobre todo de proyectos bilaterales más que multinacionales (un 37% frente a un 5,6% respectivamente). La segunda actividad conjunta en importancia es la participación en redes y consorcios de investigación, con un 20%. Se aprecia que las formas de contacto reflejan la importancia de las interacciones personales posiblemente como comienzo informal de la colaboración, que posteriormente da lugar a una elevada presencia de mecanismos estables de colaboración que ofrecen apoyo al trabajo colectivo y permiten producir resultados científicos. Las publicaciones producidas en conjunto son, entonces, fundamentalmente resultado de actividades dotadas de recursos y organizadas específicamente para la producción de nuevo conocimiento, como es el caso de los proyectos, pero asentadas en interacciones personales previas.

No obstante, la forma de producir este conocimiento a través de las relaciones internacionales refleja la presencia de una variedad de canales. Una cantidad relevante de investigadores indica como actividades previas la formación y la docencia. La elaboración de tesis doctorales, junto a otras actividades de formación, es citada por casi el 20% de los encuestados, y la colaboración en docencia por el 11%, con apenas diferencias apreciables entre los dos países. Las estancias de investigación tienen también cierta presencia, en torno al 5%, aunque sólo en el caso de los encuestados españoles. Más aún, existe una importante cantidad que cita dos o más canales a la vez, lo cual refleja que las condiciones para producir nuevo conocimiento incluyen una variedad de recursos y medios que los investigadores tratan de combinar para superar las dificultades asociadas a la distancia geográfica. Como se verá en los siguientes apartados, esta diversidad de fuentes en algunos casos resulta un apoyo necesario a los proyectos, o bien suplen la falta de recursos de las fuentes de financiamiento de proyectos que los investigadores tienen a su disposición.

221

Tabla 2. Actividades conjuntas realizadas con anterioridad a la colaboración que da lugar a la publicación

Actividades conjuntas previas realizadas con ese investigador o equipo	AR	ES	Total general
Proyectos bilaterales de investigación	35,1%	39,0%	36,9%
Participación en redes de investigación	16,7%	13,0%	15,0%
Participación en consorcios de investigación	5,2%	6,2%	5,6%
Elaboración de tesis doctoral	16,1%	15,8%	15,9%
Colaboración en docencia	11,5%	11,0%	11,3%
Proyectos de investigación	3,4%	4,8%	4,1%
Intercambios informales de información	1,1%	0,0%	0,6%
Elaboración de tesina de grado	0,6%	0,0%	0,3%
Elaboración de publicaciones	0,6%	0,7%	0,6%
Estancias de investigación	1,1%	4,8%	2,8%
Múltiples actividades	4,6%	0,7%	2,8%
Participación en congresos y reuniones internacionales	0,6%	0,0%	0,3%
Cursos de formación académica	1,1%	0,0%	0,6%
Dirección/supervisión de tesis, tesina o trabajo de investigación	0,0%	2,1%	0,9%
Otras actividades no especificadas	0,6%	1,4%	0,9%
Ninguna	1,7%	0,7%	1,3%
Total general	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

3.3. Motivos para la colaboración

El tercer aspecto que refleja las condiciones del inicio de la colaboración se refiere a las motivaciones expresadas por los investigadores. La amplia cantidad de motivos consignados en la encuesta se pueden agrupar en varias clases que reflejan lógicas similares (ver Gráfico 2).

En primer lugar aparecen aquellas motivaciones que indican específicamente las ventajas de la colaboración para producir nuevo conocimiento, que en total reúnen al 40% de las respuestas. La principal es la posibilidad de aunar conocimiento para resolver problemas complejos, con cantidades en torno al 20% de las respuestas, seguida a corta distancia por la existencia de enfoques complementarios.

En segundo lugar se encuentran las buenas relaciones personales, expresadas por cantidades cercanas al 20% de los encuestados.

En tercer lugar aparecen los motivos referidos a los aspectos técnicos y materiales. Engloban dos modalidades que también suman el 20%: la posibilidad de utilizar una instrumentación o técnica en la institución contraparte y el acceso a equipos que el investigador no posee.

En cuarto lugar se pueden agrupar aquellas motivaciones de tipo estratégico, tales como la obtención de prestigio y visibilidad y el aumento de productividad. En total suman algo menos del 10%.

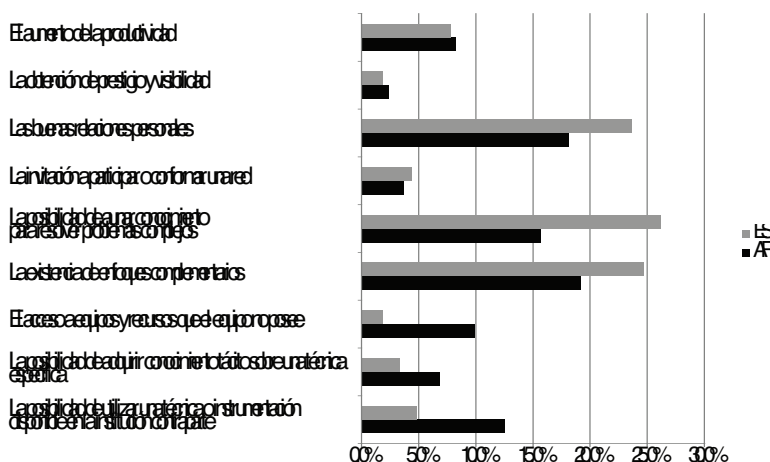
Finalmente, la adquisición de conocimiento tácito para aprender una técnica específica y la invitación a formar parte de una red aparecen en posiciones más minoritarias, con cantidades inferiores al 5% cada una de ellas.

La pauta dominante de motivaciones coincide en ambos países, si bien con algunas diferencias que cabe mencionar. En el caso de los investigadores españoles tiene más presencia la posibilidad de obtener conocimiento para resolver problemas complejos, la existencia de enfoques complementarios y las buenas relaciones personales. En el caso de los investigadores argentinos, una mayor cantidad citan específicamente la posibilidad de acceder a equipamiento que no poseen, o de utilizar una técnica disponible en la institución contraparte, así como la posibilidad de adquirir conocimiento tácito.

Esos datos indican la preponderancia de las motivaciones intrínsecas, donde la principal razón que mueve a la cooperación es lograr mejores condiciones intelectuales que faciliten la capacidad de producir nuevo conocimiento, pero donde al mismo tiempo las relaciones personales adquieren un importante papel. Las asociaciones de carácter estratégico basadas exclusivamente en el aumento de la productividad o el prestigio no tienen aquí un papel relevante (frente a las situaciones comunes en el contexto de otros mecanismos de cooperación internacional que ofrecen incentivos específicos en forma de recursos o evaluación de las trayectorias individuales, como es el caso de los proyectos del Programa Marco de la Unión Europea). Las necesidades de material o de instrumentación en las instituciones

contraparte, aunque tienen mayor presencia desde el lado argentino, tampoco son el grupo de motivaciones dominante en comparación con las anteriores. Es posible interpretar por tanto la importancia atribuida a las buenas relaciones personales como uno de los condicionantes que facilitan la existencia de situaciones adecuadas para generar nuevo conocimiento, frente a las situaciones más ventajosas respecto a equipamientos o recursos que posiblemente se podrían encontrar con otros canales de financiamiento.

Gráfico 2. Motivos que llevaron a colaborar con el investigador o equipo con el que se firma el artículo conjunto



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

4. La dinámica de la colaboración

Para estudiar la forma en que se desarrollan las relaciones que dan lugar a la producción de publicaciones conjuntas se dispone, como en el epígrafe anterior, de tres tipos de preguntas que permiten caracterizar las principales pautas presentes en la dinámica de la cooperación bilateral entre Argentina y España, a saber: el tiempo y liderazgo de la colaboración, las dificultades que surgen y las formas de financiamiento.

4.1. Tiempo y liderazgo en la colaboración

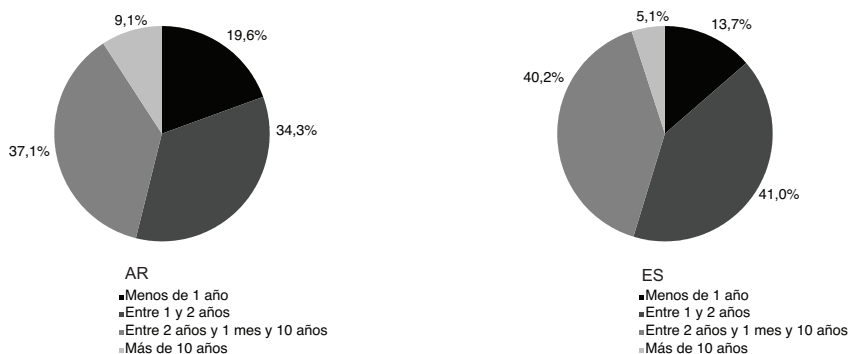
En primer lugar, la duración de la colaboración bilateral que da lugar a la co-publicación suele ser de corto plazo: más de la mitad de los entrevistados indican una duración inferior a los dos años (ver Gráfico 3), mientras que sólo un 15% indica periodos más largos. Por otra parte, las respuestas relativas al liderazgo (ver Gráfico 4) muestran que, a pesar de haberse encuestado al autor principal de cada

documento, se percibe como predominantemente compartido: más de la mitad de la muestra de ambos países señala que se trata de un liderazgo conjunto. Una cantidad cercana al 30% indica que el liderazgo está en uno de los dos países, si bien con cantidades ligeramente superiores en España respecto a Argentina, mientras que menos del 10% indica liderazgos alternos. Los casos de encuestados que identifican como líder a un investigador de un tercer país son muy minoritarios.

Estos datos muestran relaciones científicas que se basan en la circulación e intercambio de capacidades, más que en flujos de carácter unidireccional, aunque condicionadas por las diferencias de desarrollo e integración internacional de los respectivos sistemas de I+D. La ausencia de un dominio claro en el caso de las relaciones entre comunidades científicas reafirma lo observado en las relaciones institucionales entre universidades y centros de investigación (ver el artículo de Sebastián et al. en este dossier, donde se analizan las relaciones de colaboración bilateral entre Argentina y España desde el punto de vista de las instituciones científicas y universitarias de ambos países), que indican un modelo de relaciones que no responde tanto a la lógica de la cooperación al desarrollo como a la de la cooperación científica.

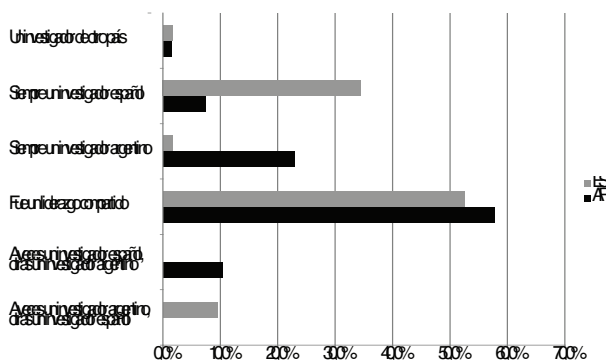
Aunque los mecanismos de apoyo a la colaboración llevados a cabo por las políticas de I+D y las instituciones suelen tener algunos componentes de ayuda al desarrollo, las relaciones que mantienen los investigadores de ambos países iberoamericanos siguen las pautas de las redes de cooperación de las comunidades científicas transnacionales. Sin embargo, es conveniente tener en cuenta los niveles de desarrollo y los rasgos de los sistemas de I+D, hechos que moldean de manera específica las relaciones entre ambos países con un sustrato cultural común, pero con distintas pautas de integración internacional. Los distintos grados de desarrollo relativo de los sistemas científicos están relacionados estrechamente con la capacidad de inversión de los respectivos estados y con la integración en espacios económicos y científicos diferentes (algo que es especialmente marcado en el caso español desde la entrada en la Unión Europea y la puesta en marcha del Espacio Europeo de Investigación, para lo que no existen ejemplos de la misma dimensión en el ámbito latinoamericano). Esto se aprecia claramente en el caso de los investigadores argentinos, tal como se observa en epígrafe anterior, con la mayor presencia de las motivaciones basadas en la necesidad de material e instrumentos, así como en el sentido de la movilidad de los recursos humanos, que en el caso de Argentina se produce principalmente hacia España y otros países de la Unión Europea.

Gráfico 3. Tiempo de duración de la colaboración que da lugar al artículo conjunto



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

Gráfico 4. Ejercicio de liderazgo en la colaboración que da lugar al artículo conjunto



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

4.2. Financiamiento

El financiamiento en el que los investigadores encuestados sustentan las actividades que dan lugar a las publicaciones refleja precisamente la distinta integración en entornos científicos de los dos países, que se percibe más nítidamente en las diferencias referidas a la presencia de fondos para la colaboración. En conjunto, las fuentes principales son los proyectos de investigación, seguidos de otros recursos propios (categoría bajo la que se incluyen fondos disponibles en los respectivos

equipos y centros que es posible aplicar indirectamente para esta actividad frente a otras modalidades de financiamiento de carácter finalista) y las redes y programas internacionales (ver Tabla 3).

No obstante, las diferencias entre países aparecen aquí más claramente. En el caso de los investigadores españoles encuestados, la fuente más importante citada en primer lugar es el Plan Nacional de I+D español. En segundo lugar son otros recursos propios y en tercero el programa AECID y otros convenios bilaterales. Entre los investigadores argentinos encuestados, en cambio, aparecen en primer lugar otros recursos propios, en segundo lugar el Plan Nacional español, en tercer lugar el Plan Nacional de I+D argentino y en cuarto lugar los acuerdos conjuntos, seguidos de los programas europeos.

Estos datos muestran que, cuando se observa al nivel de las comunidades científicas, parece que los investigadores españoles tienen mayor disponibilidad de canales oficiales para establecer mecanismos de colaboración. Los investigadores argentinos hacen un uso alternativo de los fondos acumulados en sus respectivos equipos e instituciones, canalizándolos parcialmente hacia la colaboración internacional. Al mismo tiempo, hacen un mayor uso que sus colegas españoles de programas internacionales específicamente dirigidos al fomento de la colaboración. En conjunto, esta situación respecto a las fuentes de financiamiento implica la necesidad de importantes esfuerzos para obtener recursos y mantener vínculos internacionales.

226

Tabla 3. Principal fuente de financiamiento de la actividad de colaboración que dio lugar al artículo conjunto

Fuente de financiamiento de la actividad de colaboración mencionada en primer lugar	AR	ES	Total general
Acuerdo o convenio entre instituciones argentinas y españolas	7,7%	8,5%	8,1%
Plan Nacional de I+D Argentino	16,8%	1,7%	10,0%
Plan Nacional de I+D Español	11,9%	43,6%	26,2%
Programa conjunto hispano-argentino	8,4%	4,3%	6,5%
Programa CYTED	4,9%	1,7%	3,5%
Programa de la Unión Europea	8,4%	6,0%	7,3%
Programa español de la AECID	9,1%	12,0%	10,4%
Recursos propios de los participantes	27,9%	18,8%	23,8%
No contesta	4,9%	3,4%	4,2%
Total general	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

4.3. Dificultades

Cuando se pregunta explícitamente por el grado de dificultad que ha surgido en la experiencia de colaboración bilateral, las respuestas de los investigadores expresan en general una escasa incidencia de problemas.

La cantidad de personas que citan “bastantes” o “muchas dificultades” en una escala de cuatro puntos (ver Gráfico 5) es especialmente baja en lo referido a “las

divergencias en los enfoques”, “el insuficiente cumplimiento de compromisos”, “la claridad en el reparto de tareas” o la “insuficiente coordinación”. Sumando las categorías más negativas de la pregunta, en todos estos aspectos aparecen porcentajes inferiores al 10%.

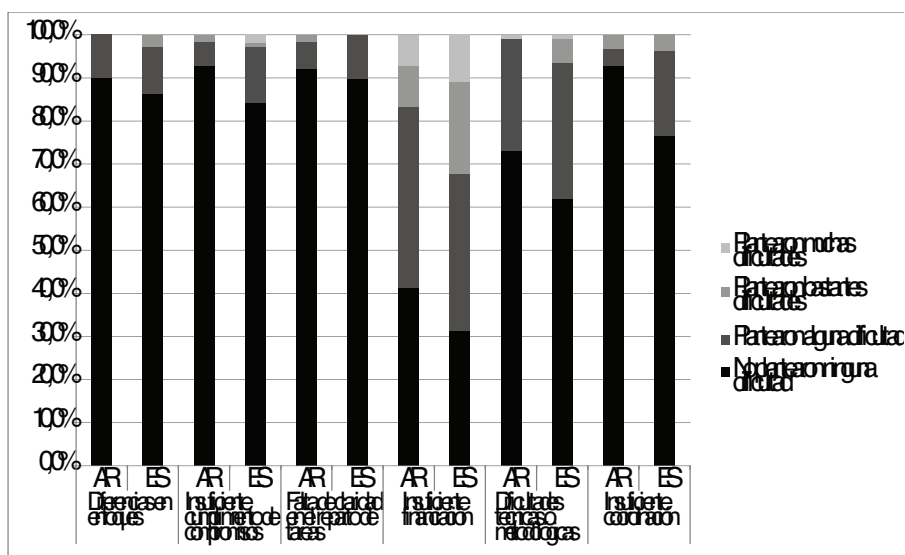
Las dificultades se concentran sobre todo en torno a los recursos económicos. Cerca de un 25% de los encuestados nombra que ha habido “bastantes” o “muchas” dificultades en este campo, lo que aumenta a más de la mitad si se suma a los que han citado “algunas dificultades”. Los investigadores españoles citan en mayor medida este problema que sus pares argentinos.

Las dificultades técnicas o metodológicas son el siguiente aspecto en el que se citan incidentes, aunque a bastante distancia de los anteriores. En este caso, son en torno a un 15% de los encuestados los que mencionan bastantes o muchas dificultades, esta vez con muy escasas diferencias entre los dos países.

Los problemas de colaboración, observados de manera global para ambos países y desde la perspectiva de los propios investigadores, se concentran en las fuentes de financiamiento y, en cierta medida, en la metodología y el desarrollo técnico de los trabajos.

Gráfico 5. Grado de dificultad de los problemas que han podido surgir en el desarrollo de la colaboración que da lugar al artículo conjunto

227



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

Estos resultados ofrecen un panorama algo distinto a la valoración que se suele realizar de los mecanismos de cooperación internacional, a los que se suele atribuir problemas de coordinación y gestión, sobre todo en lo relativo a la ejecución de actividades de los proyectos y redes que cuentan con financiamiento bilateral y multilateral. Es necesario hacer la salvedad de que los informantes clave de este estudio son autores de publicaciones científicas en revistas de prestigio y visibilidad internacional, lo que indica que sus percepciones se basan en colaboraciones en cierta medida exitosas, al menos en este aspecto de la generación de conocimiento. No obstante, lo que aquí se observa es el reflejo de actividades realizadas sobre la base de las relaciones personales, con alto grado de coincidencia en las motivaciones para realizar investigación, y con cierto componente de voluntarismo en lo referido a las fuentes de financiamiento. En este caso, las perspectivas subjetivas de los investigadores son resultado de cooperaciones descentralizadas, entre redes de investigadores individuales, utilizando para ello canales diversificados que tienen su origen en la movilidad, la formación y el conocimiento personal, y no tanto percepciones fundadas en forma excluyente en mecanismos estandarizados para la cooperación internacional.

5. Consecuencias de la colaboración

En este apartado se analizan los principales resultados a los que ha dado lugar la experiencia de cooperación bilateral entre los investigadores o grupos españoles y argentinos. Para ello, a través de cuatro preguntas se ha indagado a los encuestados acerca de las relaciones que actualmente mantienen con la contraparte, la continuidad del vínculo y las consecuencias de esta colaboración.

5.1. Relaciones actuales con la contraparte

Al consultar a los investigadores sobre las relaciones que actualmente mantienen con la contraparte, es claro el predominio de las actividades de investigación vinculadas con la participación en proyectos bilaterales, opción considerada como la más relevante por una amplia mayoría de encuestados tanto españoles como argentinos. La participación en redes de investigación es la segunda actividad actual mencionada por los argentinos, mientras que para los españoles resulta más relevante la elaboración de la tesis doctoral en colaboración. Opciones como la realización de estancias de investigación o participación en congresos y reuniones internacionales son las menos mencionadas, lo que podría indicar que existe una relación sostenida con el grupo contraparte en el marco de un proceso de investigación más amplio, como es la producción y difusión de resultados ligados a proyectos que formalmente han finalizado o la elaboración de nuevas propuestas de proyectos conjuntos (ver Tabla 4).

Tabla 4. Relaciones actuales con el investigador o equipo con el que ha realizado el artículo conjunto

Relaciones actuales	AR	ES	Total general
Proyectos bilaterales de investigación	47	52	99
Participación en redes de investigación	19	10	29
Participación en consorcios de investigación	9	9	18
Elaboración de tesis doctoral	6	17	23
Colaboración en docencia	8	14	22
Proyectos de investigación	13	5	18
Intercambios informales de información	10	5	15
Elaboración de publicaciones	4	2	6
Estancias de investigación	2	1	3
Participación en congresos y reuniones internacionales	1	1	2
Múltiples actividades	1	0	1
Otras actividades no especificadas	4	6	10
Total general	124	122	246

Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

5.2. Continuidad de la colaboración

La continuidad de las actividades con el mismo investigador o grupo con el que se ha firmado el artículo conjunto puede ser interpretada como un valor positivo de la colaboración ya que indicaría una cierta satisfacción con las actividades realizadas hasta el momento y, por ende, la intención de prolongar el trabajo compartido. En este sentido, al observar que en torno al 90% de los investigadores encuestados (cifras similares para los argentinos y los españoles) ha realizado otras publicaciones con la contraparte, es posible afirmar que existe un alto grado de valoración positiva de los efectos y beneficios que puede aportar la colaboración y un esfuerzo concreto para lograr que el vínculo perdure (ver Tabla 5).

229

Tabla 5. Realización de otras publicaciones o presentaciones a congresos con el mismo investigador o equipo

Realización de otras producciones científicas	AR	ES	Total general
Sí	87,1%	91,1%	88,9%
No	12,9%	8,9%	11,1%
Total general	100,0%	100,0%	100,0%

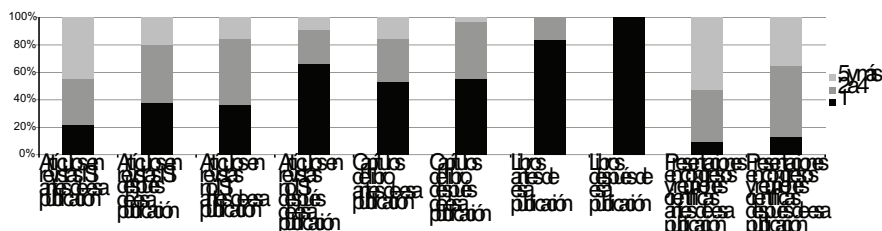
Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

Al considerar la magnitud de esos otros trabajos realizados con el mismo investigador o equipo se puede apreciar que casi el 40% de las respuestas, tanto de argentinos como de españoles, hacen referencia a la elaboración de entre 2 y 4 publicaciones o presentaciones a congresos conjuntas. Otro 32% afirma tener un nivel de producción en colaboración aún mayor, habiendo realizado 5 trabajos conjuntos o más, mientras que sólo tres de cada diez encuestados afirman tener sólo un trabajo más con la contraparte.

Como se puede apreciar en el Gráfico 6, la tipología documental en la que más se ha plasmado la cooperación bilateral son los artículos de revista registrados en las bases del *ISI Web of Science* y las presentaciones a congresos. En este sentido, es importante destacar que la orientación disciplinar de los autores encuestados está estrechamente relacionada con el tipo de documento usado para la difusión de los resultados. Al tratarse de investigadores seleccionados a partir de una co-publicación en ISI, el sesgo temático de esta base de datos (con mayor representación de documentos de las ciencias experimentales) se reflejaría también en la producción frecuente de artículos y presentaciones a congresos. Esta misma línea argumental sirve también para explicar la escasa presencia de libros y capítulos de libros (documentos usados con mayor frecuencia en disciplinas sociales y humanas, sub-representadas en esta base de datos y en la muestra de esta encuesta, como se observó en el epígrafe dedicado a la descripción de la metodología utilizada) realizados en co-autoría.

Los valores correspondientes a resultados “anteriores a esa publicación” estarían reflejando una vinculación previa de los investigadores y grupos involucrados. Tal como muestran los datos, en todos los casos ha existido un abundante volumen de producción conjunta y por lo tanto la publicación a través de la que se estudia la colaboración es un eslabón más en el proceso de producción en co-autoría. Los valores que hacen referencia a resultados “después de esa publicación” son también un indicador positivo de la cooperación ya que ponen de manifiesto que dicha colaboración ha dado lugar a una serie de resultados tangibles. Es importante considerar que, dado que el paper tomado como referencia para la realización del “trabajo de campo” y el análisis puede ser de publicación reciente (más del 55% de los artículos corresponden a los años 2006-2007), sería esperable que los documentos elaborados “después de esa publicación” sean escasos. Sin embargo, los datos muestran que se sigue manteniendo una intensa actividad entre los grupos colaboradores.

Gráfico 6. Otras publicaciones o presentaciones a congresos realizadas con el mismo investigador o equipo



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

5.3. Consecuencias de la colaboración

Para conocer las posibles consecuencias de la colaboración se ha propuesto a los investigadores encuestados una serie de factores que debían valorar en una escala de entre “nada importante” a “muy importante”.

Los factores considerados se han agrupados en diferentes categorías: formación de recursos humanos, mejora de las actividades docentes, aprendizaje de técnicas de investigación, participación conjunta en congresos o reuniones científicas, elaboración de nuevos proyectos, contacto con otros investigadores de otros países, movilidad hacia terceros países y mejora del *currículum vitae* (CV).

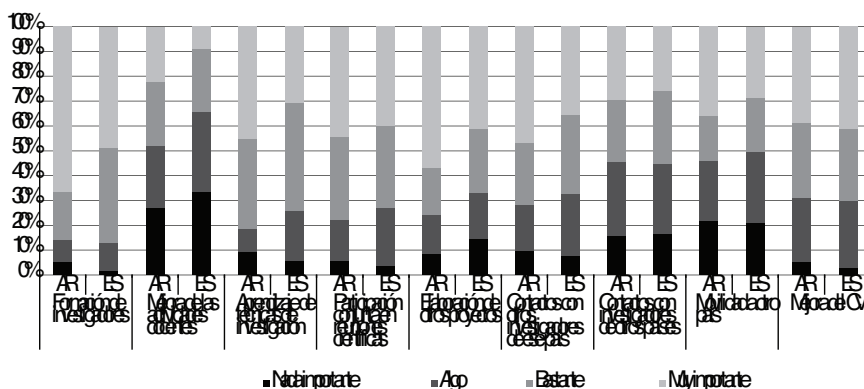
En la amplia mayoría de los casos, las respuestas a todas las situaciones fueron consideradas con los valores máximos de satisfacción.

Tal como se observa en el Gráfico 7, las actividades relacionadas con la formación de investigadores ha sido una de las mejor valoradas ya que para un 66% de encuestados argentinos y un 55% de encuestados españoles esta actividad ha sido considerada como “muy importante”. Algo similar ocurre con la elaboración de otros proyectos, especialmente para los investigadores argentinos que las mencionan como las más relevantes. Ambos grupos de investigadores coinciden en que las actividades docentes no han sufrido mejoras significativas con la colaboración, lo que puede ser entendido como una tendencia a desarrollar actividades de investigación que no se han plasmado en el dictado conjunto de cursos de grado o postgrado. Relacionando este dato con la alta valoración de la formación de recursos humanos tras la cooperación, puede pensarse en que esta formación se ha concentrado, antes bien, en la dirección o supervisión de tesis de posgrado o de trabajos de investigación realizados durante las estancias.

Se puede advertir también que para los investigadores argentinos el aprendizaje de técnicas de investigación ha sido un resultado muy valioso de la cooperación bilateral, algo más que para los españoles, lo que puede implicar que en la colaboración los primeros hayan podido utilizar instrumental o equipamiento con el que no contaban en el país de origen.

La elaboración de otros proyectos conjuntos también ha sido valorada positivamente mientras que otras actividades con colegas de terceros países (contactos o movilidad) ha sido considerada “algo” relevante. Esto puede indicar que la cooperación estuvo focalizada casi exclusivamente en las relaciones entre los grupos de Argentina y España y que la participación en redes con otros investigadores no ha sido el eje del trabajo.

Gráfico 7. Posibles beneficios de la colaboración



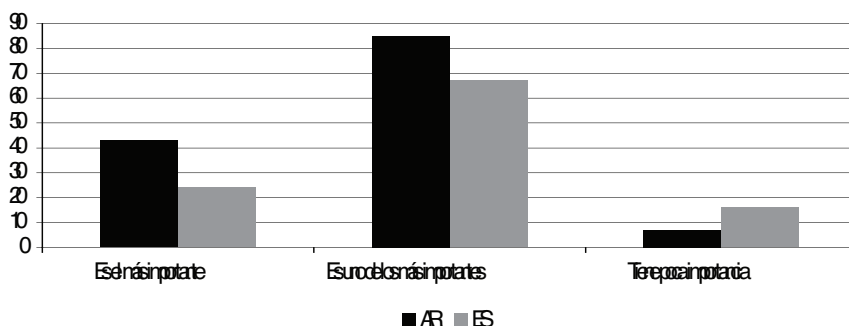
Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

6. Valoración del papel de la colaboración

232 Para finalizar, se ha indagado acerca de las percepciones de los propios investigadores sobre el rol que el país contraparte juega en el desarrollo de sus propias actividades científicas, para lo que se han realizado tres preguntas específicas. En ellas se ha consultado sobre la valoración que se tiene de los diferentes países en función de su importancia para el desarrollo de actividades conjuntas.

Si se considera la importancia que tiene el país de la contraparte con la que se ha realizado la publicación analizada, el 59% de los investigadores que han respondido afirma que el otro país (Argentina o España, según se trate de encuestados españoles o argentinos) es uno de los más importantes en el conjunto de las relaciones internacionales que mantienen en sus actividades de investigación. Asimismo, el 30% de los argentinos encuestados considera a España como el país más importante en sus relaciones, cifras que representan el 20% en el caso de los investigadores españoles.

Gráfico 8. Valoración del papel de la colaboración



Fuente: Encuesta CONICET-CSIC a investigadores argentinos y españoles (2009)

Al analizar en detalle la distribución de los países a los que los investigadores consideran más relevantes para su actividad académica, se observa que para los argentinos España se ubica en primera posición para un 34% de investigadores, seguido de Estados Unidos (15% de las respuestas). Esto resulta interesante ya que diversos estudios bibliométricos han demostrado que el principal colaborador de Argentina (en término de número de publicaciones internacionales recogidas, por ejemplo, en las bases de datos del *ISI Web of Science*) es Estados Unidos y que España ocupa la segunda posición (ver el artículo de De Filippo et al. sobre publicaciones en co-autoría en este mismo *dossier*). En este aspecto, las respuestas de los investigadores pueden estar poniendo de manifiesto las percepciones de un vínculo no centrado únicamente en la producción de la “corriente principal de la ciencia” (como puede ser el caso de las relaciones con Estados Unidos) sino una cooperación en la que se establecen otras actividades adicionales y también relevantes.

233

Desde el punto de vista de los encuestados españoles, la valoración de los países a los que consideran sus socios “principales” no está tan focalizada como entre los encuestados argentinos. Si bien aparece Argentina como el principal colaborador científico en el 17% de las respuestas, los datos muestran proporciones similares para otros países como Estados Unidos, Alemania o Reino Unido entre los principales colaboradores.

Si se tienen en cuenta los países latinoamericanos a los que los investigadores argentinos y españoles consideran más importantes para el desarrollo de sus actividades científicas, para los primeros, el predominio de Brasil es claro, seguido, aunque a la distancia, por otros países limítrofes: Chile y Uruguay. Para los españoles, en cambio, es Argentina el principal socio latinoamericano y ubican en segunda posición a Brasil.

7. Conclusiones

El notable incremento e impacto que ha tenido la cooperación internacional en las últimas décadas ha llevado a que desde diversos abordajes se haya hecho hincapié en las múltiples ventajas de esta colaboración, ya sea para complementar capacidades, compartir infraestructuras, adquirir mayor visibilidad, u otros aspectos (Katz y Martin, 1997; Sebastián, 2004; Goldfinch et al., 2003). Numerosos estudios han analizado los resultados positivos de esta cooperación en términos de la producción de publicaciones científicas conjuntas (particularmente de aquéllas registradas en las bases de datos internacionales), estudios que aportan miradas macro y/o meso-sociales de gran utilidad a la hora de detectar y caracterizar las relaciones entre países e instituciones. Sin embargo, aunque en ocasiones se presente a la publicación científica como el más importante y el último eslabón del proceso de producción de conocimiento que suele comenzar con la solicitud de un proyecto, es evidente que este modelo lineal resulta reduccionista y poco explicativo de las múltiples interacciones sociales que coexisten en torno a la realización y publicación de un *paper*, más aún cuando ellas suceden en el marco de la colaboración bilateral.

Para conocer más acerca de los aspectos subjetivos que habitualmente son poco analizados en los estudios sobre colaboración científica, la encuesta aplicada a investigadores argentinos y españoles partió de un producto concreto, un *paper* en colaboración bilateral, pero no entendiéndolo como “resultado” sino como parte integrante de un proceso complejo y así intentar analizar sus antecedentes y consecuencias. A través de las entrevistas estructuradas aplicadas, se ha focalizado en las opiniones y percepciones de los propios autores para conocer tanto las motivaciones que los han llevado a la cooperación, como sus perspectivas con respecto a la dinámica del proceso del que fueron protagonistas, a los factores tangibles e intangibles que estuvieron involucrados a lo largo de ese proceso y a la evaluación que realizan acerca de los problemas que pudieron aparecer y los principales logros obtenidos.

De los resultados obtenidos a partir de las voces de los propios investigadores participantes en los procesos de colaboración bilateral se observa que es posible también obtener algunas implicaciones de utilidad para los mecanismos de cooperación, en términos de las alternativas de política más beneficiosas que las lógicas de dichos mecanismos podrían promover.

La evidencia empírica que surge de la encuesta muestra la importancia que tienen los contactos a través de la formación predoctoral o posdoctoral, así como de las estancias de investigación. Ambos suelen ser antecedentes de las relaciones que generan resultados científicos, y que además dan lugar a colaboraciones científicas duraderas. No obstante, este estudio ofrece un interesante campo para la discusión sobre las dos grandes herramientas para promocionar la cooperación científica, que de manera resumida representan las redes internacionales y los proyectos de investigación. A saber, la opción de las redes es facilitar fundamentalmente las relaciones interpersonales, como medio de circulación de ideas y personas y generación de conocimiento y confianzas mutuas para dar lugar a otras actividades

conjuntas, tales como los proyectos. Otra opción se dirige a establecer operativos específicos cuyo objetivo es excluyentemente generar nuevo conocimiento, con financiamiento finalista dirigido a este propósito, como es el caso de los proyectos de investigación transnacional.

Ambas opciones son sin duda relevantes para potenciar las relaciones científicas. Ahora bien, ¿es posible ofrecer algunas recomendaciones respecto a las prioridades de política científica, y sobre la manera de interrelacionar una y otra modalidad? A partir de los datos de la encuesta realizada, e incluso de la experiencia del propio equipo bilateral argentino-español responsable de este estudio, es posible señalar algunas claves para contestar estas preguntas.

En primer lugar, el papel de las relaciones personales es central. Cuando existen relaciones fluidas y basadas en la confianza entra en juego un alto componente de voluntariedad, que incluso conlleva la movilización de recursos propios para llevar a cabo las relaciones. Esto nos indica que las redes resultan una herramienta efectiva y pertinente para el financiamiento a la consolidación de las relaciones entre investigadores de ambos países.

En segundo lugar, los resultados de la encuesta también señalan que la forma de producción de conocimiento efectivo en realidad va asociada a una manera de trabajo en equipo, dotada de recursos y organizada específicamente para producir conocimientos en un plazo determinado. Es decir, casi todas las colaboraciones que dan lugar a publicaciones de este tipo se realizan sobre la base de un proyecto, que además se complementa con otra serie de recursos tanto materiales como intangibles al alcance de los investigadores.

En tercer lugar, las valoraciones de los investigadores señalan precisamente que la financiación para la investigación transnacional es el principal problema al que se enfrentan. Estos resultados nos sugieren que un problema crónico es el alto costo que puede suponer la colaboración y las limitaciones que tiene el comportamiento voluntarista.

Sin duda, la combinación de este tipo de mecanismos, centrados fundamentalmente en la movilidad de investigadores durante períodos cortos de tiempo para establecer intercambios puntuales, con el financiamiento tradicional a proyectos, podría potenciar su impacto en términos de producción científica y de conformación de agendas colaborativas y duraderas de investigación, entre otros aspectos. Son bien sabidos los problemas de coordinación a los que dan lugar las herramientas de financiación dirigidas a redes y a proyectos internacionales de cierta envergadura, donde suele existir un problema de confianza entre los miembros, añadido a una posible primacía de las motivaciones estratégicas basadas en la obtención de recursos, que suele conllevar una falta de compromiso en líneas de investigación y objetivos conjuntos. Parece, por tanto, que una solución adecuada es la utilización alterna de herramientas. Por ejemplo, la financiación de redes para el inicio de relaciones (mantenidas por plazos cortos de dos o tres años) seguidas de financiación de proyectos de más envergadura para aquellas redes que hayan ofrecido resultados. Podría ser ésta una manera de facilitar y orientar de manera

estratégica las relaciones internacionales de carácter duradero que suelen surgir sólo de manera espontánea a través de la formación o de relaciones de carácter informal.

Bibliografía

ARCHENTI, Néida (2007): "El sondeo", en A. Marradi, N. Archenti y J. I. Piovani (eds.): *Metodología de las ciencias sociales*, Buenos Aires, Emecé, pp. 203-214.

GOLDFINCH, Shaun, DALE, Tony y DE ROUEN, Karl (2003): "Science from the periphery: Collaboration, networks and 'Periphery Effects' in the citation of New Zealand Crown Research Institutes articles, 1995-2000", *Scientometrics*, 57, pp. 321-337.

KATZ, J. Silvan y MARTIN, Ben R. (1997): "What is research collaboration?", *Research Policy*, Vol. 26, No. 1, pp. 1-18.

PRICE DE SOLLA, Derek (1963): *Little science, big science*, New York, Columbia University Press.

SEBASTIÁN, Jesús (2004): "Marco para el diseño de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología", en M. Albornoz (comp.): *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2003*, Buenos Aires, RICYT, pp. 55-61.

WAGNER, Caroline y LEYDESDORFF, Loet (2005): "Mapping the network of global science: comparing international co-authorships from 1990 to 2000", *International Journal of Technology and Globalisation*, Vol. 1, No. 2, pp. 185-208.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

Historia de la divulgación científica en la Argentina

Diana Cazaux

Buenos Aires, Editorial Teseo, 2010, 348 páginas

Por **Antonio Calvo Roy***

La ciencia siempre ha sido comunicación. Los científicos, aquellos que a lo largo de la historia se han preocupado de la observación, el pensamiento, la descripción, el análisis y cualquier otra forma de conocimiento, siempre han buscado comunicar. El público al que se dirige la comunicación, a su vez, ha ido variando a la largo de la historia: una minoría selecta -los pares de quien comunica-, una parte de la sociedad o el público más amplio posible. Galileo Galilei fue, probablemente, el primero que tomó conciencia de la importancia de la popularización del conocimiento científico, lo que, como narra Ramón Núñez, le hizo incluso cambiar de idioma: "En una carta fechada el 16 de junio de 1612, y refiriéndose a su nueva publicación sobre las manchas solares, Galileo Galilei informa a su amigo el canónigo Paolo Gualdo lo siguiente: «lo l'ho scritta volgare perché ho bisogno che ogni persona la possi leggere», es decir «La he escrito en idioma vulgar porque he querido que toda persona pueda leerla». El libro saldría a la calle en italiano y no en latín, como era hasta entonces lo habitual para las publicaciones de ciencia. Algo muy importante estaba cambiando".¹

239

Si Galileo quería publicar sus obras en italiano para ser comprendido y bastaba para ello cambiar de idioma, Newton, dice Diana Cazaux citando a Jack Meadows, requería ser explicado. Pero desde mediados del siglo XVII algo importante estaba cambiando, no había duda. El camino de la popularización de la ciencia ha ido también cambiando desde entonces y ha pasado por etapas mejores y peores. En líneas generales, sin embargo, el papel de los divulgadores científicos ha sido cada vez más importante.

* Presidente de la Asociación Española de Comunicación Científica.

1. Discurso de Ramón Núñez Centella, director del MUNCYT (Museo Nacional de Ciencia y Tecnología) en el Senado, el 25 de marzo de 2010. Reunión de Presidentes de Comisiones de Ciencia e Innovación de los Parlamentos Nacionales de los Estados miembros de la Unión Europea y del Parlamento Europeo. El discurso completo se encuentra disponible en: <http://www.aecomunicacioncientifica.org/es/noticias/aecc-noticias-de-comunicacion-cientifica/60729-la-cultura-cientifica-segun-ramon-nunez-centella.html>.

En su libro *Historia de la divulgación científica en la Argentina*, Diana Cazaux revisa con detalle la evolución de la especialidad en la Argentina. Se trata de una obra necesaria y reclamada desde antiguo por algunos especialistas, sobre todo porque ha sido hecha con todo el rigor, excepto con el rigor mortis. Es decir, al mismo tiempo que pasa revista a la historia con todo detalle, y con el peso de la academia en sus espaldas (no en vano es parte de una tesis doctoral), lo hace de manera que es a su vez un ejemplo de divulgación científica.

Desde el periodo del imperio español hasta nuestros días (el trabajo termina en marzo del 2010), Cazaux estudia las publicaciones, las personas, los lugares de trabajo, las fuentes, las universidades y, en definitiva, todos los actores que han participado en esta historia. Boletines de noticias, fundaciones de asociaciones, normativa, el papel de las administraciones: todo queda recogido por su atenta mirada. Y explicado.

Para quienes nos dedicamos a este negocio de la divulgación de la ciencia resulta gratificante encontrar publicadas obras como esta. Para quienes simplemente sienten curiosidad por el sitio en el que viven, por cómo es que es así, la obra resultará también interesante. En verdad ayuda mucho a entender dónde y cómo estamos el saber no sólo de dónde venimos, sino también cómo venimos de donde venimos. Lo prolijo del trabajo de Cazaux nos pone en situación y nos sirve de guía para entender lo que pasó y cómo pasó en el mundo de la divulgación, y de la ciencia, en la República Argentina, es decir: qué pasó en la Argentina desde 1600 hasta nuestros días desde la óptica de la ciencia. Porque la ciencia no debe ser una actividad al margen de la sociedad y debe, en palabras del periodista científico español Ignacio Fernández Bayo “ser objeto de crítica, control y denuncia”, llevada a cabo por los periodistas de la especialidad.²

Y para hacer esto hace falta que -además de divulgadores- haya periodistas especializados en ciencia. Y que sean conscientes de su trabajo porque, en palabras de María Ángeles Erazo, este asunto “requiere de personas que estén en constante aprendizaje y capacitación; no sólo para que presenten la ciencia en un lenguaje menos denso, sino también para que cumplan con su triple responsabilidad de informar, explicar y fomentar la cultura científica”.³

Pero, al igual que la mayoría de quienes aparecen el libro de Cazaux, la historia de la divulgación de la ciencia está plagada de gente normal, ciudadanos atentos a lo que pasaba y quienes, como Manuel Calvo Hernando, podrían decir “yo soy simplemente un espectador apasionado de la ciencia, en lo que tiene de materia informativa, de adquisición popular del saber y también del espectáculo excitante del interés popular”.⁴

2. FERNÁNDEZ BAYO, I. (1988): “Periodismo científico: algo más que divulgar”, *Política Científica*, n° 15, Madrid.

3. ERAZO, M. A. (2007): *Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia. Una necesidad imprescindible para Iberoamérica*, Ecuador, Ariel.

4. CALVO HERNANDO, M. (1995): *La ciencia es cosa de hombres (Homo Sapiens)*, Madrid, Celeste Ediciones.

El discurso de Ramón Núñez citado más arriba termina con una petición a las administraciones públicas en la cual se encuadra perfectamente el libro de Cazaux: “Apoyar la comunicación y divulgación de la ciencia y de la tecnología, contribuyendo a la formación en esos campos de investigadores, educadores, divulgadores, periodistas y comunicadores en general. Fomentar y apoyar a las instituciones creadoras de ciencia, a los investigadores y a las empresas en general para que realicen acciones de divulgación y comunicación científica. Apoyar y estimular a todas las instituciones y empresas involucradas en el desarrollo de la cultura científica”. La Historia de la divulgación científica en la Argentina es, precisamente, una buena iniciativa en esa dirección.

Una de las constantes en la divulgación científica argentina, siguiendo a la autora, es su carácter episódico. Con frecuencia ha faltado continuidad en el trabajo, mantener iniciativas que han sido exitosas durante un tiempo que permita alcanzar una etapa de madurez. En palabras de Cazaux: “He podido comprobar las numerosas oportunidades perdidas que hemos tenido en lo referente a las tareas de comunicación de la ciencia emprendidas. Digo, oportunidades perdidas, porque aparecieron, a veces con un entusiasmo conmovedor, y luego desaparecieron abruptamente o se desvanecieron lentamente”.

Quizá no sea el lugar adecuado la reseña de un libro para hacer votos por algo, pero permítanme, junto a la autora, desear que “los gobiernos que se sucedan no echen por tierra estos emprendimientos, si no que los retomen, los vigoricen, los multipliquen para que de esta manera quede instaurada definitivamente como una actividad irrenunciable de científicos, investigadores, historiadores, comunicadores sociales y profesionales en general”.

241

Ese esfuerzo podrá permitir que dentro de algunos años el mundo de la ciencia no esté tan alejado de la sociedad que lo hace posible, que lo sostiene, que con frecuencia lo alienta a ciegas. Que no digamos, como Manuel Calvo Hernando, que “los progresos no han respondido a las esperanzas; no hemos sido capaces de establecer un diálogo entre la ciencia y la sociedad. Poco hemos avanzado desde los años cincuenta del siglo pasado, cuando empezaba a advertirse con carácter casi general la importancia de la divulgación científica en los medios informativos para la formación o el enriquecimiento -según países y sociedades- de una cultura popular adaptada a las necesidades de nuestro tiempo”.⁵

5. CALVO HERNANDO, M. (2006): “La ciencia como material informativo”, Madrid, Ciemat.

RECEPCIÓN DE COLABORACIONES

- a. El trabajo deberá ser presentado en formato electrónico, indicando a qué sección estaría destinado.
- b. Los textos deben ser remitidos en formato de hoja A4, fuente Arial, cuerpo 12. La extensión total de los trabajos destinados a las secciones de Dossier y Artículos no podrá superar las 20.000 palabras. Para los trabajos destinados a la sección Foro CTS, la extensión no deberá ser mayor a 4.000 palabras. En el caso de los textos para la sección Reseñas bibliográficas, la longitud no podrá ser superior a 2.000 palabras.
- c. El trabajo debe incluir un resumen en su idioma de origen y en inglés, de no más de 200 palabras. Asimismo, deben incluirse hasta 4 palabras clave.
- d. En caso de que el trabajo incluya gráficos, cuadros o imágenes, éstos deben ser numerados y enviados en archivos adjuntos. En el texto se debe indicar claramente la ubicación que debe darse a estos materiales.
- e. Las notas aclaratorias deben ser incluidas al pie de página, siendo numeradas correlativamente.
- f. Las referencias bibliográficas en el cuerpo del texto solamente incluirán nombre y apellido del autor, año de publicación y número de página.
- g. La bibliografía completa debe ordenarse alfabéticamente al final del texto, con el siguiente criterio: 1) apellido (mayúscula) y nombre del autor; 2) año de publicación, entre paréntesis; 3) título de la obra (en bastardilla en caso de que se trate de un libro o manual, y entre comillas si se trata de artículos en libros o revistas. En este caso, el nombre del libro o la revista irá en bastardilla); 4) editorial; 5) ciudad; y 6) número de página.
- h. Los datos del autor deben incluir su nombre y apellido, título académico, institución en la cual se desempeña y cargo, país y correo electrónico.
- i. La Secretaría Editorial puede solicitar al autor la revisión de cualquier aspecto del artículo que no se ajuste a estas disposiciones, como paso previo a su remisión al comité evaluador.

j. Los trabajos serán evaluados por un comité de pares evaluadores que dictaminará sobre la calidad, pertinencia y originalidad del material. Las evaluaciones podrán ser de tres tipos: a) Aprobado para su publicación; b) No apto para su publicación; y c) Aprobado condicional. Este último caso implica que los pares evaluadores consideran que el material podría ser objeto de publicación si se le realizan determinadas correcciones contempladas en el Informe. El autor podrá aceptar -o no- dicha sugerencia, aunque el rechazo de la misma implicaría la negativa a publicar el material. En caso de que el autor aceptara revisar el material según los criterios indicados, éste se sometería nuevamente a una revisión por pares.

k. La Secretaría Editorial notificará al autor los resultados del proceso de evaluación correspondientes.

Los trabajos deben ser enviados a secretaria@revistacts.net

Suscripción anual



Solicito por este medio la suscripción anual (3 números) a la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS.

Datos del suscriptor

Nombre y Apellido: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

País: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Forma de pago (marque con una X):

☐ Depósito

☐ Giro postal dirigido a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes

245

Para suscripciones desde Argentina

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Datos de la cuenta:

Banco: Santander Río, sucursal 421

Número de cuenta: 421- 000000215

CBU: 072042142000000002154

Titular: Centro REDES

Referencia: [incluir el nombre del suscriptor o comprador]

Enviar esta ficha a:

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y
Educación Superior

Mansilla 2698, piso 2

C1425BPD Buenos Aires, Argentina

Teléfono y fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811

Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

Precio anual de suscripción: \$ 60

Gasto anual de envío: \$ 12

Para suscripciones desde el resto de América y España

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Datos de la cuenta:

Titular: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Referencia: Revista CTS
Banco: La Caixa, oficina 2957 (Mota del Cuervo 31, 28043 Madrid, España)
Cuenta: 2100 2957 01 0200025339

Enviar esta ficha a:

Publicaciones de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Bravo Murillo 38
28015 Madrid, España
Teléfono: (34) 91 594 43 82
Fax: (34) 91 594 32 86

Precio anual de suscripción individual: € 25 / U\$S 30

Precio anual de suscripción institucional: € 40 / U\$S 47

Gasto anual de envío: España € 9 / Resto de América U\$S 57

246

Para suscripciones desde España y resto de Europa

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca

Datos de la cuenta:

Titular: Fundación General de la Universidad de Salamanca.
Referencia: Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Banco: Santander Central Hispano
IBAN: ES08 0049 1843 4621 1018 6226
SWIFT: BSCHEMM

Enviar esta ficha a:

Instituto ECYT - Universidad de Salamanca
Proyecto Novatores
Colegio de Oviedo. C/ Alfonso X, s/n
Campus Miguel de Unamuno
37007 Salamanca (España)
Teléfono: (34) 923 29 48 34
Fax: (34) 923 29 48 35

Precio anual de suscripción individual: € 25

Precio anual de suscripción institucional: € 40

Gasto anual de envío: España € 9 / Resto de Europa € 27

Solicitud por número

Solicito por este medio el envío de los siguientes números de la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS:

Número: ☐
Ejemplares (cantidad): ☐

Número: ☐
Ejemplares (cantidad): ☐

Número: ☐
Ejemplares (cantidad): ☐

Datos del solicitante

Nombre y Apellido: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

País: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Forma de pago (marque con una X):

☐ Depósito

☐ Giro postal dirigido a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes

Para suscripciones desde Argentina

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Datos de la cuenta:

Banco: Santander Río, sucursal 421

Número de cuenta: 421- 000000215

CBU: 0720421420000000002154

Titular: Centro REDES

Referencia: [incluir el nombre del suscriptor o comprador]

Enviar esta ficha a:

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y
Educación Superior
Mansilla 2698, piso 2
C1425BPD Buenos Aires, Argentina
Teléfono y fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

Precio por ejemplar: \$ 25

Gastos de envío (por ejemplar): \$ 4

Para solicitudes desde el resto de América y España

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Datos de la cuenta:

Titular: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Banco: La Caixa, oficina 2957 (Mota del Cuervo 31, 28043
Madrid, España)
Cuenta: 2100 2957 01 0200025339

Enviar esta ficha a:

Publicaciones de la Organización de Estados
Iberoamericanos (OEI)
Bravo Murillo 38
28015 Madrid, España
Teléfono: (34) 91 594 43 82
Fax: (34) 91 594 32 86

248

Precio por ejemplar: € 10 / U\$S 12

Gastos de envío (por ejemplar): España € 3 / Resto de América U\$S 19

Para solicitudes desde España y resto de Europa

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca

Datos de la cuenta:

Titular: Fundación General de la Universidad de Salamanca.
Referencia: Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Banco: Santander Central Hispano
IBAN: ES08 0049 1843 4621 1018 6226
SWIFT: BSCHEMM

Enviar esta ficha a:

Instituto ECYT - Universidad de Salamanca
Proyecto Novatores
Colegio de Oviedo. C/ Alfonso X, s/n
Campus Miguel de Unamuno
37007 Salamanca (España)
Teléfono: (34) 923 29 48 34
Fax: (34) 923 29 48 35

Precio por ejemplar: €10

Gastos de envío (por ejemplar): España € 3 / Resto de Europa € 9

Solicitud de compra de ejemplares o suscripciones desde Argentina con tarjeta de crédito Mastercard

Datos personales

Apellido: _____

Nombre completo: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

Dirección para envíos postales (*): _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

(*) Completar únicamente si es diferente a la otra dirección

Teléfono de contacto: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Datos de la tarjeta Mastercard

Nº de tarjeta: _____

Fecha de emisión: ____ / ____ Fecha de vencimiento: ____ / ____

249

Solicito que se debite de mi tarjeta de crédito MASTERCARD N° _____, fecha de emisión ____ / ____, fecha de vencimiento ____ / ____, la suma correspondiente a (marcar con una cruz):

- ☐ 1 ejemplar de la Revista CTS (\$ 29) [incluye envío postal]
☐ 1 suscripción anual a la Revista CTS (\$ 72) [incluye envío postal]
☐ 1 ejemplar de la Revista CTS (\$ 25) [NO incluye envío postal] (**)
☐ 1 suscripción anual a la Revista CTS (\$ 60) [NO incluye envío postal] (**)

(**) Retiro el/los ejemplar/es personalmente en la Secretaría Editorial de la Revista (ver dirección al pie de este formulario)

Firma: _____

Aclaración: _____

Enviar esta solicitud únicamente por fax o correo postal a:

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS
Secretaría Editorial
Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior
Mansilla 2698, piso 2 _ C1425BPD Buenos Aires, Argentina
Fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811

Se terminó de imprimir
en
Buenos Aires, Argentina
en Diciembre de 2010