

Cooperación científico-tecnológica entre Argentina y México: el caso de nanotecnología

Scientific-technological cooperation between Argentina and Mexico: the case of nanotechnology

María Paz López
mpaz_lo@yahoo.com.ar

Recepción: 13 de noviembre de 2019
Aceptación: 12 de diciembre de 2019

Resumen

El presente trabajo examina la cooperación científico-tecnológica entre Argentina y México a principios del siglo XXI, tomando como caso de estudio el Centro Argentino-Mexicano de Nanociencia y Nanotecnología entre los años 2011 y 2017. Se concluye que, en un marco de relaciones cordiales entre Argentina y México y en el contexto de una visión compartida sobre la importancia estratégica de la nanotecnología para el desarrollo de los países, el Centro capitalizó los lazos de cooperación argentino-mexicanos pre-existentes y los dotó de financiamiento para un desarrollo más estable y dinámico de los mismos, presentando ciertas limitaciones en sus alcances.

Palabras clave: cooperación científica; Nanotecnología; Argentina; México.

Abstract

This paper examines scientific-technological cooperation between Argentina and Mexico at the beginning of the 21st century, taking as a case study the Argentine-Mexican Center for Nanoscience and Nanotechnology between 2011 and 2017. It is concluded that, within a framework of cordial relations between Argentina and Mexico and in the context of a shared vision on the strategic importance of nanotechnology for the development of the countries, the Center capitalized the pre-existing Argentine-Mexican cooperation ties and provided them with financing for a more stable and dynamic development, presenting certain limitations in their scope.

Key words: scientific cooperation; Nanotechnology; Argentina; Mexico.

Introducción

El conocimiento científico-tecnológico y la innovación se asocian, a nivel mundial, con el desarrollo económico así como con la gobernabilidad y la cultura (Sebastián, 2007). En el contexto específico de América Latina y el Caribe, constituyen una herramienta valiosa para enfrentar retos como la pobreza, la desigualdad y el desarrollo sostenible. En el siglo XXI los países de la región, entre los que destacan Argentina y México, reconocieron la relevancia del conocimiento y pusieron en marcha diferentes programas e instituciones para impulsar la investigación, el desarrollo y la innovación, no sin encontrar variadas limitaciones (Botella y Suárez, 2010).

Ahora bien, aunque resulta importante el papel que cada Estado otorga al conocimiento en la agenda de desarrollo, también se reconoce la centralidad de aunar esfuerzos a nivel internacional para obtener apoyo financiero y poner en común experiencias exitosas, recursos humanos e infraestructuras adecuadas. La cooperación internacional en ciencia y tecnología para el caso de América Latina se ha dado, históricamente, de manera prioritaria con países extra-regionales como Estados Unidos y las naciones europeas. Si bien esta situación se mantiene, hacia fines del siglo XX se abrieron nuevas perspectivas de cooperación entre los países de la región, considerando deseable la integración de diversos actores socioeconómicos, además de los científicos y tecnólogos. Ya hacia el siglo XXI, Latinoamérica cuenta con experiencias concretas de cooperación en la materia entre los propios países de la región (Botella y Suárez, 2010), apostando a una cooperación internacional entre socios, relativamente, homogéneos que permita un mayor grado de horizontalidad al tomar decisiones y distribuir beneficios (Sebastián, 2007).

En este marco, el presente artículo propone aportar al estudio de la cooperación científico-tecnológica entre los países de América Latina, particularmente, pretende examinar la cooperación entre Argentina y México a principios del siglo XXI. Para ello, toma como caso de estudio al Centro Argentino Mexicano de Nanociencia y Nanotecnología (en adelante CAMeN) creado en 2011. Se considera relevante avanzar en tal sentido, en tanto se observa una vacancia de aportes relativos al análisis de la cooperación entre Argentina y México en materia de ciencia y tecnología¹.

Aportes para la contextualización del estudio

Los estudios sobre política exterior y relaciones internacionales, si bien no contemplan la cooperación científico-tecnológica, brindan un marco de comprensión contextual para la misma. Dichos trabajos indican que, en el caso de México, se destaca su carácter birregional, culturalmente latinoamericano pero económicamente anclado a Estados Unidos, lo cual ha tensionado históricamente su política exterior hacia los países de la región así como la percepción de los países latinoamericanos hacia México (Chabat, 2014; Pellicer, 2014). Específicamente, durante la gestión de Enrique Peña Nieto, presidente mexicano entre los años 2012 y 2016, se mostró una retórica caracterizada por la búsqueda de recuperación de la imagen de liderazgo y por el acercamiento a América Latina. Aunque en los hechos se ausentó el acercamiento a los países del MERCOSUR, se sostuvieron relaciones cordiales con los gobiernos latinoamericanos de distinto signo político como Cuba, Argentina y Venezuela (Chabat, 2014).

En el caso de Argentina, las políticas exteriores se construyeron, desde 1980 en adelante, a partir de un juego de equilibrios entre las tendencias auto-

¹ Los datos recabados refieren al importante papel de México en la recepción y formación de los científicos argentinos exiliados durante la segunda mitad del siglo XX (Jensen y Yankelevich, 2007; Pellegrino y Calvo, 2011; Romo Beltrán, 2018); el incremento de las publicaciones en co-autoría argentino-mexicana entre 1975 y 2004 (Santa y Herrero Solana, 2010); y el intercambio científico-tecnológico en el marco de procesos de integración regional que involucran ambas naciones, como es el caso de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) fundada en 2010 (Kern, 2014).

nomistas —que privilegiaron a la región como escenario principal de la agenda— y las de inserción con la potencia hegemónica —Estados Unidos— (Simonoff, 2009). Específicamente, las administraciones de Néstor Kirchner y Cristina Fernández (desarrolladas entre 2003 y 2015) buscaron fortalecer las relaciones con Latinoamérica, aunque el vínculo del país con la región fue reducido sensiblemente a Sudamérica (Busso, 2014). Algunos de los ejes de acción fueron la defensa de la democracia, la resolución de conflictos intra-regionales, el fomento de la integración y la defensa de políticas activas.

Por su parte, los aportes realizados desde los estudios de política científico-tecnológica advierten sobre las capacidades existentes en los países estudiados para el desarrollo de la nanotecnología y la cooperación internacional en la materia. En este sentido, cabe señalar que, al reconocer el enorme potencial de este nuevo campo, muchos países decidieron invertir, fuertemente, en la investigación nanotecnológica y buscar una posición competitiva (Foladori y otros, 2015). En América Latina, al hilo de las primeras acciones de promoción estadounidense en el área, se han establecido programas nacionales para el impulso de la nanotecnología, siendo Brasil el primer país en incentivar con fondos públicos el desarrollo de las nanociencias y nanotecnologías desde inicios del siglo XXI (OTEC y otros, 2016).

De acuerdo con un estudio de consultoría en el sector, en Argentina el impulso gubernamental a la Nanotecnología comenzó a gestarse en el año 2004, en un contexto más amplio de promoción estatal de la ciencia y la tecnología en el país. En 2005 se creó la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN) y se estableció el Centro Argentino-Brasileño de Nanociencias y Nanotecnologías; en 2007 se creó el Centro Interdisciplinario de Nanociencias y Nanotecnologías. Además, la nanotecnología fue considerada prioritaria en el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación *Bicentenario*

(2006-2010) y en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación *Argentina Innovadora 2020*. Como consecuencia, se promovieron convocatorias específicas y se financiaron proyectos relacionados (OTEC y otros, 2016).

Por su parte, en el caso de México, Juanico y otros (2016) advierten que en 2001 se creó el primer programa de posgrado especializado en nanociencia y nanotecnología en América Latina y que la primera carrera de ingeniería en nanotecnología se ofreció en 2006. Hacia 2016 existían en México 25 grados de licenciatura en Nanotecnología y 87 programas de posgrado. Además, año a año se incrementa el número de investigadores, estudiantes, redes, *clusters* y equipos modernos de nano-educación e investigación. Así, México cuenta con una importante actividad de la investigación en nanotecnología en relación a sus países vecinos. Si bien no presenta una estrategia nacional de desarrollo de las nanotecnologías, colocó a las mismas como área prioritaria de desarrollo en sus planes de ciencia, tecnología e innovación, promoviendo la participación del sector empresarial (Foladori y otros, 2015; Camacho y otros, 2016).

Decisiones metodológicas del estudio

El trabajo se centra en el caso del Centro Argentino-Mexicano de Nanociencia y Nanotecnología (CAMeN), una iniciativa de cooperación binacional promovida desde la esfera gubernamental en un área central para el desarrollo de la economía, el ambiente y la salud, como es la nanotecnología (López y otros, 2012). El recorte temporal se extiende desde 2011, año en que se crea el Centro a partir de un Protocolo firmado por ambas naciones, hasta el 2017, momento en que culmina la rendición de los proyectos ejecutados en el marco del mismo. Respecto de las fuentes, se utilizaron los documentos oficiales denominados *Protocolo de creación del Centro virtual de Nanociencia y Nanotecnología*

entre el MINCYT de Argentina y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos y listado de Proyectos en ejecución.

La recolección de datos también se realizó a través de entrevistas semi-estructuradas mantenidas con los directores argentinos de proyectos seleccionados y financiados por el CAMeN. De manera más precisa, se pudieron concretar 3 entrevistas sobre un total de 4 solicitudes que conforman la población total². Con el objetivo de facilitar su tratamiento, las conversaciones fueron grabadas y transcritas en su totalidad. El análisis de las fuentes fue de carácter cualitativo y se apoyó sobre artículos científicos relativos a los distintos tópicos abordados. A continuación se exponen los resultados y el análisis realizado sobre las fuentes mencionadas.

Creación formal del CAMeN y convocatoria a presentación de proyectos

De acuerdo con el Protocolo de creación del Centro virtual de Nanociencia y Nanotecnología entre el MINCYT de Argentina y el CONACYT de México firmado en 2011, el mismo se asienta en el Acuerdo de Asociación Estratégica firmado entre ambas naciones en 2007 y en el Convenio Básico de cooperación técnica y científica suscrito por dichos países en 1996. La creación del centro se basa, de acuerdo con el documento referido en:

- a. El deseo de profundizar los lazos de cooperación;
- b. La conciencia sobre la relación entre innovación, conocimiento y desarrollo económico;
- c. El reconocimiento de la importancia estratégica de la investigación científico tecnológica en

Nanotecnología y del perfeccionamiento de los recursos humanos;

- e. La consideración de la centralidad de la creación de instrumentos que permitan la convergencia de intereses y la articulación del sector público, privado, académico y productivo en el campo de la nanotecnología para el desarrollo, la innovación y la generación de conocimientos.

En el marco de esta fundamentación, se estableció el Centro virtual Argentino-Mexicano de Nanociencia y Nanotecnología, constituido por núcleos de investigación articulados e infraestructura existente para ejecutar proyectos conjuntos de investigación y desarrollo, formación y capacitación de recursos humanos y actividades relacionadas. De acuerdo con lo estipulado en el Protocolo de creación, entre los objetivos del centro, se encuentran:

- Promover el intercambio, la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos y la formación y capacitación de recursos humanos en ambos países. Elaborar y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo orientados a la generación de conocimientos, productos y procesos y al apoyo de laboratorios de interés económico y/o social para ambos países. Elaborar estudios y propuestas de mecanismos operacionales para la integración de los sectores público y privado, estimulando la creación de empresas binacionales para la generación de productos y procesos nanotecnológicos;
- Estudiar cuestiones relativas a patentes y propiedad intelectual e industrial para la comercialización de productos y procesos nanotecnológicos e implementar, de común acuerdo, mecanismos para la protección y distribución de los derechos de propiedad intelectual generados en el marco de proyectos desarrollados por el CAMeN.
- Crear grupos de trabajo mixtos con empresas para identificar nichos de mercado, productos y desarrollos tecnológicos que sean requeridos

² Las entrevistas realizadas permitieron alcanzar la saturación de las categorías teóricas propuestas. Se guardó el anonimato de los entrevistados, asignando una letra a cada proyecto (A, B y C). Los entrevistados estuvieron de acuerdo con que los fragmentos de las conversaciones mantenidas con ellos fueran parte de este trabajo y corroboraron que la transcripción de los conceptos específicos de su especialidad fuera correcta.

por empresas/organismos gubernamentales de ambos países. Promover la divulgación del conocimiento nanotecnológico como instrumento de innovación y desarrollo productivo, focalizados en el sector productivo, que posibiliten la vinculación y la interacción de los investigadores y empresas de los dos países y la capacitación de recursos humanos en el sector empresarial.

En lo referente a la organización del Centro, cada parte cuenta con un Coordinador Nacional responsable, a cargo de la elaboración de programas de trabajo donde se incorporan actividades a ser desarrolladas conjuntamente y se identifican fuentes y mecanismos de financiamiento disponibles para apoyar su implementación, durante un período establecido por mutuo acuerdo. La Dirección del CAMeN, a cargo de estos coordinadores nacionales, cuenta con la asesoría de un Comité científico conformado por tres científicos de cada uno de los países. Respecto del financiamiento, el MINCYT y CONACYT se comprometen, a través del Protocolo referido, a contribuir en partes iguales, de conformidad con su disponibilidad presupuestaria.

En octubre de 2011, se realizó la primera reunión del Centro, donde se estableció el Plan de trabajo para el trienio 2012-2015. Un comunicado de prensa del 2012³, anunció la apertura de la convocatoria para el financiamiento de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo en el marco del CAMeN. Más precisamente, la convocatoria tuvo como objetivo financiar proyectos conjuntos de investigación entre centros de investigación de ambos países y proyectos de investigación y desarrollo entre empresas de base tecnológica mexicanas y argentinas, con énfasis en la formación de recursos humanos, en temas estratégicos de interés mutuo y en el desarrollo de productos, procesos o servicios de aplicación industrial orientados a la comercialización nacional e internacional.

En cuanto a la duración de los proyectos, se estipuló un plazo de dos años y en lo concerniente a las modalidades, hubo tres opciones de postulación: 1) Proyectos de investigación científica y tecnológica (PICT internacionales), acordados por un grupo de investigación argentino y un grupo de investigación mexicano; 2) Proyectos de Investigación y Desarrollo (ANR internacionales), acordados por, al menos, una empresa argentina y una empresa mexicana; y 3) Proyectos de Investigación y Desarrollo Mixtos (PIDEM), presentados por una o varias empresas privadas asociadas a uno o varios centros de investigación públicos o privados mexicanos y argentinos.

Se estipuló que el apoyo financiero sería otorgado a cada beneficiario (centro de investigación, empresa o asociación centro-empresa) por las instituciones de ejecución nacionales (el MINCYT y la ANPCYT en Argentina y el SER-CONACYT en México). Los rubros determinados como financiables en dicha ocasión fueron los siguientes: la creación, diseño, desarrollo, producción e implementación y puesta a punto de sistemas, componentes y/o estructuras en base a nanotecnología. Asimismo, se solicitó el aporte de la Institución Beneficiaria como contrapartida del subsidio solicitado. Respecto de la evaluación, se propusieron tres instancias: 1) Constatación de la admisibilidad de los proyectos; 2) Evaluación nacional de las propuestas y 3) Selección bilateral. En la convocatoria de 2012 se determinó que el número máximo de proyectos a ser financiados sería de cinco, aunque la selección final constó de cuatro proyectos seleccionados bilateralmente, en la modalidad PICT internacionales.

3 Comunicado de prensa del MINCYT denominado "Apoyan cooperación en nanotecnología con México" del 24 de agosto de 2012.

Análisis de las entrevistas con directores de proyecto argentinos

“Una interacción de larga data”⁴

De acuerdo con la reconstrucción realizada a partir de las entrevistas se puede afirmar que el centro binacional se basó en lazos científicos internacionales pre-existentes. Los entrevistados destacan la presencia de vínculos previos a la participación conjunta en el marco del Centro, provenientes de distintas instancias como las visitas argentinas a laboratorios mexicanos y viceversa, el intercambio de muestras para su caracterización y la participación conjunta en redes de ciencia y tecnología. A continuación se transcriben fragmentos de entrevistas que ejemplifican lo mencionado:

Un investigador asistente que trabaja en Tucumán, del que fui co-director de beca posdoctoral, pidió una beca para viajar a México (...) estuvo tres meses (...) fue algo charlado, consensado, de que íbamos a trabajar entre los tres grupos [en el marco del CAMeN], Tucumán, nosotros y el grupo de México (...) Empezamos a trabajar antes de tener financiamiento, enviándonos cosas (Entrevista a Director de Proyecto A, 2017).

Nosotros hemos trabajado en una red iberoamericana con esta profesora [mexicana] y habíamos empezado una colaboración. Eso fue el origen del proyecto (...) hubo una colaboración porque nos conocíamos y estaba la vocación de trabajar en conjunto (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

Nosotros interactuamos con este grupo desde el año '94-'95. Hemos tenido varios proyectos de colaboración CONACYT-CONICET durante varios años. Tenemos una interacción de larga data, con intercambio de investigadores y publicaciones conjuntas. Este proyecto es una especie de resumen de otros que venimos desarrollando desde la década de 1990 (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

En este punto, cabe señalar que las interacciones personales resultan importantes para dar un comienzo informal a la relación (D'Onofrio y otros,

2010) y que la presencia de reconocimiento y confianza son características centrales de las colaboraciones científicas exitosas (Sebastián y Benavides, 2007). Los investigadores se mueven a través de redes bastante personales forjadas en seminarios, congresos y reuniones académicas y puestas en marcha con el tiempo, a partir de las afinidades intelectuales y el interés por determinados temas (Meyer y otros, 2001).

“Movilidad, publicaciones y congresos”

Por su parte, la existencia de mecanismos estables de colaboración ofrece apoyo al trabajo colectivo, permite desarrollar actividades y alcanzar resultados diversos (D'Onofrio y otros, 2010). Al respecto, los entrevistados advierten haber utilizado el financiamiento obtenido en el marco del CAMeN para movilizarse hacia México y recibir colegas mexicanos en sus instituciones de origen. A partir de allí surgieron publicaciones conjuntas en revistas reconocidas a nivel internacional y presentaciones a congresos. A continuación se exponen fragmentos de entrevistas que ejemplifican lo dicho hasta aquí:

Tenemos tres publicaciones ya publicadas en revistas importantes (...) En 2015 tuvimos la primera publicación; la segunda en 2016, que es producto de mi estadía, en una revista europea de química inorgánica. Y la tercera también en el año 2016. Y una que mandamos ahora (Entrevista a Director de Proyecto A, 2017).

La profesora de México vino varias veces a Argentina y bueno ahí surgieron algunos trabajos que pudimos hacer en colaboración. Fue un tesista de acá y pudo aprender el manejo de la planta piloto que tenían en el Instituto de Metalúrgica (...) Tenemos publicaciones en común, presentaciones en congresos (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

Efectivamente hubo movilidad de investigadores y becarios y resultados concretos. Además (...) dio lugar a una publicación que estamos terminando y que ahora vamos a enviar (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

4 Los subtítulos reflejan expresiones utilizadas por los propios entrevistados.

En este punto, cabe destacar que la movilidad científica internacional juega un importante papel en la formación y actualización de los investigadores, sobre todo para el intercambio de conocimiento tácito (Meyer y otros, 2001). Por su parte, la co-autoría de los documentos científicos constituye una manifestación cuantificable de la colaboración. La misma contribuye a mejorar la calidad, difusión e impacto de las publicaciones ganando visibilidad y reputación entre los pares, siendo que las revistas de mayor impacto se editan, principalmente, en Estados Unidos, Europa y Canadá.

Las reuniones y los viajes resultan centrales en la vida profesional de los investigadores, quienes destinan parte de su tiempo a planificar reuniones, comunicarse y viajar para mantenerse en contacto. Ahora bien, como los recursos para movilizarse resultan limitados a la duración del proyecto, los entrevistados indican continuar el trabajo de colaboración a la distancia más allá del financiamiento específico del CAMeN, a través de la participación conjunta en la redacción de artículos científicos y el envío de muestras para su caracterización. Así, uno de los testimonios comenta que:

Hace poco [en 2017] mandamos un artículo en colaboración, con lo cual en la práctica seguimos colaborando (...) Muchas veces, cuando no hay dinero para viajar, viajan las muestras, que uno las mandan por correo y listo. (Director de Proyecto A, 2017).

Esto significa que así como los lazos de colaboración preceden la experiencia específica del CAMeN, también la suceden. Si bien se reducen las posibilidades de desplazamiento físico a través de las fronteras, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la circulación de muestras contribuyen a mantener los lazos entre los investigadores. Incluso, los investigadores tratan de sustentar el vínculo internacional acudiendo a financiamiento propio proveniente de otros proyectos de investigación científico-tecnológica. Es que cuando existen relaciones fluidas basadas en la confianza entra

en juego un alto componente de voluntariedad, que conlleva la movilización de recursos propios sostener las interacciones (D'Onofrio y otros, 2010).

“La idea del proyecto”

Las nanotecnologías constituyen la revolución tecnológica del siglo XXI y refieren a la comprensión y control de la materia en nano escala para desarrollar aplicaciones novedosas. Estas tecnologías permiten investigar y elaborar materiales industriales con base en la creación de nuevas clases de estructuras moleculares (nanomateriales), las cuales poseen características únicas y diferentes a las de los materiales originales de los que se derivan (Mollins, 2008). En lo concerniente a la temática abordada en el marco de cada proyecto, uno de los directores afirma haberse abocado a la ingeniería de cristales metal-orgánicos nanoporosos para procesos de fotosíntesis artificial, entendida esta última como el proceso de “partir de lo mismo que utiliza el árbol y llegar a lo mismo que llega el árbol pero por un camino absolutamente distinto”. En el marco del Centro, se desarrolló la síntesis y caracterización de nuevos materiales metal-orgánicos nanoporosos. En palabras del entrevistado:

La idea del proyecto es que [en los] materiales que nosotros sintetizamos (...) que se llaman metal-orgánicos nanoporosos (...) que tienen nanocavidades, uno pueda incorporar dióxido de carbono y otras moléculas (...) y que luego por absorción de luz (...) reaccionen (...) y se conviertan en una molécula orgánica (...) En esta primera etapa lo que hemos estado haciendo es (...) fabricar en el laboratorio compuestos metal-orgánicos nanoporosos nuevos (...) y caracterizarlos (Entrevista a Director de Proyecto A, 2017).

Según el entrevistado, la etapa de síntesis y caracterización “lleva mucho tiempo”. Es decir, se pueden tardar años en generar una “receta” para la elaboración de compuestos, tras probar distintas vías en laboratorio; incluso puede no llegarse nunca a obtener los pasos para generar el “material imaginado”. Otro de los testimonios afirma trabajar sobre la

recuperación de metales de efluentes mineros para preparar materiales nanométricos y usarlos en sensores ambientales. En palabras de la entrevistada:

Uno tiene una sustancia (...) que considera que es tóxica para el ambiente. Un modo habitual es controlar el efluente que se vuelca al río. Hay una tendencia un poco más moderna que [consiste en] (...) ver puertas adentro de la empresa (...) monitorear y (...) en lugar de generar un descarte, generar un reciclado interno. En minería, los aditivos que se usan son sensibles a los metales nobles. Si en un sensor ponemos metales nobles, esos aditivos van a hacer que nuestro sensor funcione. El modo económico de poner metales nobles en un sensor electroquímico es a partir de nanomateriales, nanopartículas de oro, plata y esos compuestos. [Se busca] usar eso que está en el residuo para generar las nanopartículas que van en los sensores (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

Otro de los entrevistados dirigió un proyecto conjunto sobre medios activos láser basados en polvos nanoestructurados de tierras raras y metales de transición. De acuerdo con su explicación:

Los dispositivos fotónicos más comunes son láseres o fibras ópticas (...) En un láser, el medio activo es excitado por alguna fuente que puede ser óptica o eléctrica (...) y ese medio activo puede ser un sólido. Cuando el sustrato es un sólido (...) ese medio activo se pone en una proporción pequeña (...) Se puede introducir en la matriz sólida en forma de polvos nanoestructurados, partículas muy pequeñas de dimensiones atómicas, que se nuclean y se estructuran para formar pequeños conglomerados. Eso aumenta la eficiencia de ese tipo de dispositivos. Entonces el interés [del proyecto] era fabricar estos medios activos utilizando unas cerámicas estructuradas de esta manera y caracterizarlo para demostrar que efectivamente funcionan (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

Cabe señalar aquí que las Nanotecnologías comprenden el diseño, la caracterización, la producción y la aplicación de estructuras, dispositivos y sistemas, controlando su forma y su tamaño a la nano-escala (Lavallero y Cappa, 2010). Los distintos proyectos comprendidos en el marco del CA-

MeN, avanzaron sobre la síntesis y caracterización de nuevos materiales. Es decir, ensayaron diversos medios para fabricar en laboratorio componentes que no habían sido formados y realizaron distintas mediciones para certificar la efectividad de su funcionamiento. También se avanzó en la producción de dispositivos. Las nanotecnologías han mostrado un mayor grado de expansión en nuevos materiales, aplicados en la fabricación de componentes para baterías, microsensores y catalizadores (Lavallero y Cappa, 2010).

De acuerdo con Foladori (2016), las investigaciones en nanotecnologías datan desde la década de 1990. A lo largo de los años, en Argentina y otros países de América Latina, se fueron gestando grupos de investigación en nanotecnologías capaces de formar parte de la discusión científica, de participar en redes de colaboración y de competir en investigación y desarrollo a nivel internacional. A partir del siglo XXI, tanto el gobierno de Argentina como el de México, financiaron redes de investigación, fortalecieron la infraestructura y equipamiento, apoyaron clústeres de investigación/producción y promovieron la conformación de asociaciones público-privadas para la investigación en nanotecnologías. El financiamiento involucrado se caracterizó por ser de corto plazo (de uno a tres años) y por privilegiar los centros de excelencia, brindando un primer estímulo a la investigación y desarrollo en nanociencia y nanotecnología.

"Hasta cierto punto"

Se reconoce que las nanotecnologías ofrecen innumerables posibilidades para la medicina, la agricultura, la alimentación y el medio ambiente, aunque se considera preciso conocer y evaluar los posibles riesgos que plantean las nanopartículas y acordar criterios reguladores adecuados (Mollins, 2008; López y otros, 2012; Foladori y otros, 2015). Por su parte, la comercialización de productos nanotecnológicos

lógicos irrumpió a mediados de la primera década del siglo XXI. En el caso de los proyectos analizados, los entrevistados destacan la utilidad de la investigación desarrollada para otros sectores de la sociedad. Así, sobre el trabajo realizado en torno de la fotosíntesis artificial, se indica que:

Esto podría tener aplicaciones innumerables. Primero, conseguir disminuir la cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera, que es uno de los gases que produce el efecto invernadero. Y segundo, producir sustancias orgánicas a partir de algo que está gratis en la atmósfera (...), alcoholes, hidrocarburos, cetonas (Entrevista a Director de Proyecto A, 2017).

Respecto del trabajo relacionado con sensores ambientales, en lo concerniente a los impactos de la investigación, el testimonio destaca el trabajo conjunto con el sector metalúrgico para la aplicación de los sensores desarrollados en el proyecto CAMeN, con el objetivo de reducir el impacto ambiental de los residuos industriales. Si bien el proyecto original se especializó en el sector minero, los sensores generados tuvieron una mayor recepción entre actores de la industria metalúrgica. Al respecto, se explica que:

El proyecto estudiaba aditivos en minería (...) En una convocatoria a la Secretaría de Industria nos contactaron con el Consejo Ambiental de ADIMRA [la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina] que es de empresas metalúrgicas y con ellos venimos trabajando en proyectos, con aditivos para las industrias de galvanoplastia. Fue diversificándose el tema original a cosas donde tuvimos más eco (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

En lo concerniente a los impactos de la última investigación mencionada en el apartado anterior, el entrevistado afirma trabajar sobre la obtención de un medio activo que permita la fabricación de láseres —y otros dispositivos fotónicos— que funcionen de manera “mucho más eficiente”. Asimismo, indica que al momento de presentar e iniciar el proyecto en el marco del CAMeN ambos laborato-

rios (el argentino y el mexicano) contaban con una trayectoria de trabajo conjunto con dos pequeñas empresas de alta tecnología (una argentina y una mexicana), las cuales se mostraron interesadas en el tipo de desarrollo planteado. De acuerdo con el entrevistado:

Nosotros somos dos laboratorios que tenían vinculación respectivamente con dos empresas (...) una en México (...) que ya no existe más (...) que era una empresa de fotónica que estaba interesada en este tipo de desarrollo (...). En nuestro caso se trata de una empresa con la que tenemos una vinculación desde hace varios años que está vendiendo un equipo que nosotros desarrollamos en colaboración con otro laboratorio nacional. Estas empresas manifestaron interés en el proyecto y eventualmente en comercializar los productos que pudieran surgir del desarrollo del mismo (...) Con la empresa argentina tenemos una interacción permanente (...) Es una PYME [Pequeña y Mediana Empresa] fundada por un colega con el que coinventamos un medidor de limpieza (Entrevista a Director de Proyecto CAMeN C, 2017).

En el caso específico del proyecto desarrollado en el marco del CAMeN, se fabricaron algunos de los productos planteados aunque no se llegó a la etapa de comercialización. Esto se relaciona, de acuerdo con el entrevistado, con los recursos económicos disponibles, los cuales “permiten llegar hasta un cierto punto”. La convocatoria realizada en el marco del CAMeN se orientó a la financiación de proyectos que propendiesen al desarrollo de productos, procesos o servicios de aplicación industrial con innovación tecnológica orientados a la comercialización en el mercado interno y/o internacional. Ahora bien, la duración de los proyectos fue de dos años y se realizaron distintos avances de acuerdo a la trayectoria consolidada por cada grupo y las posibilidades brindadas por el financiamiento involucrado. Las investigaciones y desarrollos realizados en el marco del CAMeN suscitaban interés en la industria. Por su parte, la producción de nanomateriales a escala industrial conlleva grandes costos y planificación

nacional de integración vertical de las cadenas de valor (Foladori, 2016).

Uno de los testimonios advierte que diferentes fondos públicos destinados a financiar proyectos nanotecnológicos permitieron a su grupo avanzar desde las primeras etapas de diseño y caracterización hacia la producción y aplicación en otros sectores de la sociedad argentina:

Hemos desarrollado cuatro patentes asociadas con varios métodos y un instrumento que mide en forma automática y en línea de producción el grado de limpieza de cualquier superficie. Estas patentes fueron la base con la cual la empresa argentina se constituyó (...) El CONICET [Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas] le transfirió la licencia de fabricación. Después hemos tenido algunos proyectos de tipo *start up* que estamos patentando uno de esos resultados y esta empresa estaría interesada en desarrollar alguno de estos productos. Esa es la línea con la que venimos trabajando (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

De acuerdo a lo mencionado hasta aquí, los trabajos de investigación desarrollados en el marco de los proyectos financiados por CAMeN presentan distintas aplicaciones referidas al cuidado del medio ambiente —a través de la disminución del dióxido de carbono en la atmósfera o el reciclado interno de los desechos industriales—, la producción de sustancias orgánicas y el incremento de la eficiencia de dispositivos fotónicos. En algunos casos, la conexión con el sector productivo nacional (con asociación nacional de industrias o con pequeña y mediana empresa local) fue posible gracias al interés mutuo de las contrapartes en trabajar, conjuntamente, así como por el financiamiento público existente en distintos fondos del país, orientados principalmente a la generación y desarrollo de pequeñas y medianas empresas (Foladori, 2016). Aunque aquí se visualizan excepciones, existe en general una limitada vinculación entre el sector académico y el productivo así como una falta de interés en el desarrollo de la cultura emprendedora por par-

te de los grupos de investigación en nanotecnología (OTEC, 2015).

“Ellos aportaron muchísimo”

La complementariedad de capacidades constituye un motor de la cooperación, al obtener en la vinculación resultados que no serían posibles de manera individual (Sebastián y Benavides, 2009). Los actores involucrados han de percibir la existencia de un beneficio para mantener el interés por la colaboración y considerar a la contraparte como un socio atractivo para las relaciones de trabajo científico. A esto se suma la relevancia de una cierta simetría entre las contrapartes y presencia de reconocimiento mutuo (Sebastián y Benavides, 2009).

Respecto de los aportes de las contrapartes al desarrollo del proyecto en el marco del CAMeN, uno de los entrevistados señala que en su viaje al laboratorio mexicano pudo utilizar —por vez primera— “una importante infraestructura”. Además, aprendió técnicas para sintetizar los nuevos materiales, envió muestras correspondientes a otros proyectos en marcha para caracterizarlas y adquirió insumos. Si bien advierte la amplia experiencia del grupo de investigación argentino en nuevos materiales, el entrevistado destaca también la posibilidad de formar jóvenes recursos humanos en una nueva línea de trabajo:

En mi grupo trabajamos en materiales desde hace veinticinco años (...) no había trabajado nunca con este tipo de compuestos pero sí en nuevos materiales (...) [desde el laboratorio mexicano] aportaron muchísimo. Yo no sabía sintetizar estos compuestos. Es un centro muy importante y justo cuando yo estuve hacía poco que habían comprado equipos de gran porte. Tuve oportunidad de utilizarlos (...) Aprendí muchísimo de esas técnicas, aprendí cómo se sintetizan compuestos. Y además yo creo que también ayudó a que se consoliden los recursos humanos jóvenes. Empezar a formar un equipo que se dedique a esto (...) En mi línea de trabajo propia empezamos a mandar muestras a México para que nos ayuden a caracterizar nuestros

materiales, en aquellos en que yo vengo trabajando. Los efectos de este proyecto se han extendido a mis otros proyectos. [Y] pudimos comprar insumos (Entrevista a Director de Proyecto A, 2017).

En otra de las entrevistas se comenta haber desarrollado un trabajo complementario, donde la contraparte mexicana se ocupó de la síntesis de nanomateriales y la contraparte argentina hizo hincapié en el diseño y puesta a marcha de los sensores ambientales. Asimismo, afirma que el trabajo conjunto con México sobre el diseño de sensores ambientales permitió comenzar a trabajar en investigación aplicada, en relación con la industria argentina, accediendo a nuevos financiamientos. En palabras del entrevistado:

Nosotros desarrollamos los sensores y nos sirvió en el laboratorio para arrancar en temas aplicados y para arrancar hacia otros proyectos de aditivos en la industria con la idea de mejorar el manejo de aguas de proceso y de efluentes (...) Ahora nos adaptamos a industrias más locales pero fue sin dudas el despegue para mí como investigadora, fue bárbaro tener el proyecto. Fue un gran antecedente para que la Secretaría de Producción de la Nación nos atendiera y buscaran en qué sector podían recepcionar bien nuestra propuesta y ahí nos contactaron con ADIMRA (...) Tuvimos un proyecto del Ministerio de Educación, ahora tenemos un proyecto de la Organización para la Prohibición de Armas Químicas, así que seguimos trabajando en el rubro este de tratar de modificar algunos procesos industriales para bajar el impacto ambiental (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

Otro de los entrevistados resalta la “buena articulación del equipamiento que ellos tienen y que nosotros tenemos”. Respecto de la división de tareas, el testimonio indica que:

La parte mexicana desarrolló fundamentalmente el producto, o sea, las cerámicas que pueden potencialmente transformarse en el medio activo, y lo que hicimos nosotros fue caracterizarla (...) Ellos fabricaban el producto y nosotros lo caracterizamos. Caracterizarlo significa poder demostrar que sus propiedades son aptas. [Obtener] toda la información

que certifica que el producto es apto y que es mejor que otro, o que por lo menos es igual o funciona como estaba previsto o como uno desearía que funcione (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

Así, la cooperación internacional ofrece numerosas oportunidades para el desarrollo científico y tecnológico. En el caso del CAMeN, los entrevistados destacan la existencia de un trabajo complementario en término de recursos humanos y equipamiento así como una división de las tareas relativas a la síntesis y caracterización de los nuevos materiales. En términos generales, se considera que la cooperación internacional permite el acceso a experticia y conocimiento; afrontamiento compartido de costos y riesgos; abordaje conjunto de problemas globales y complejos; incremento de visibilidad y reconocimiento; y acceso a equipamiento. Estos elementos estuvieron presentes en los testimonios recabados. Destaca además la posibilidad de avanzar, a través del trabajo colaborativo, hacia etapas de aplicación de los conocimientos producidos.

Lo dicho hasta aquí se contrapone a la idea presente en la comunidad científica latinoamericana, que, históricamente, ha creído tener poco para ofrecer a sus colegas del Sur, en términos de acceso a recursos intelectuales, materiales y financieros (Velho, 2000). Desde un punto de vista histórico, los países de América Latina se han caracterizado por débiles sistemas científico-tecnológicos y escasas iniciativas gubernamentales para la promoción de la cooperación latinoamericana. Sin embargo, a principios del siglo XXI se reconocen dos procesos paralelos e interconectados: de una parte, la promoción de los sistemas científico-tecnológicos latinoamericanos; de otra, el incremento de iniciativas y financiamiento para poner en marcha proyectos de cooperación entre contrapartes de América Latina (Zurbriggen y González Lago, 2010).

“¿Fue todo positivo?”

Respecto del balance de la experiencia, uno de los entrevistados destaca que el dinero recibido en el marco del Centro posibilitó la compra de insumos. Dicho entrevistado afirma que “fue todo positivo”. En otro de los testimonios se identifican tanto aspectos positivos como problemáticos. El aspecto positivo refiere a la administración a tiempo de los fondos, ya que “uno rendía y tenía el dinero para gastar”. Entre los aspectos problemáticos, se encuentra el desfasaje entre las partes en el inicio del financiamiento y la desconexión entre los participantes del centro. En palabras de la entrevistada:

El principal problema del proyecto es que en México empezó un año antes que en la Argentina, entonces muchas de las actividades que se habían planificado para hacer en forma coordinada, no se pudieron hacer. Terminó siendo un proyecto en el que México avanzó a su ritmo y nosotros avanzamos al nuestro (...) [Por otra parte] (...) nunca recibimos (...) una convocatoria para contar qué hicimos (...) cómo avanza el proyecto, reunirnos con los investigadores de los dos países, así sea por Skype, nada de eso (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

El testimonio hace referencia a lo estipulado en la convocatoria, donde cada agencia nacional se comprometió a otorgar el financiamiento a la contraparte correspondiente, de acuerdo con sus procedimientos y tiempos administrativos. En este caso, puede decirse que la ausencia de coordinación en la entrega de los fondos generó una cooperación en sentido débil más que en sentido fuerte. Al respecto, Katz y Martin (1997) advierten que la colaboración científica implica diversas actividades, desde la intervención en alguna parte de la investigación—por ejemplo: ofrecer asesoramiento general y conocimientos, proporcionar material, realizar un ensayo de rutina y compartir datos y resultados—(colaboración “en sentido débil”), hasta la participación activa en el conjunto de tareas principales de

la investigación a lo largo del proyecto (colaboración “en sentido fuerte”).

Por otra parte, la ausencia de reuniones generales en el marco del CAMeN puede ser visto como un problema al considerar la actividad de investigación como una cuestión relacionada con la importancia de rendir cuentas por el acceso a fondos públicos, compartir la experiencia con colegas que trabajan en temáticas relacionadas y tener reconocimiento público hacia el trabajo realizado. También se vincula con la generación de una identidad. Asimismo, en la entrevista se destaca una problemática que atraviesa el sistema científico-tecnológico en general: la escasa relevancia otorgada a la transferencia en la evaluación de los proyectos y de los investigadores. En palabras de la entrevistada:

Lo de transferencia se toma como un plus. Eso desestimula que la gente se vincule con la empresa, con la industria, porque las evaluaciones terminan siendo cuántos *papers*, cuántas presentaciones a congresos generó este proyecto (Entrevista a Directora de Proyecto B, 2017).

Así, si bien la convocatoria realizada en el marco del CAMeN se orientó a la financiación de proyectos que propendiesen al desarrollo de productos, procesos o servicios de aplicación industrial, el testimonio indica que las evaluaciones prestan mayor atención a los productos tradicionales de la ciencia. Distintos trabajos señalan que la publicación de artículos en revistas de alto factor de impacto constituye en un requisito fundamental para acceder a fondos concursables. Así, existen varias formas de legitimación académica como la participación en congresos internacionales y nacionales, los posdoctorados y la formación de recursos humanos, aunque en la práctica estos indicadores utilizados para la evaluación resultan subsidiarios de la producción de *papers* (Kreimer, 2011). En este contexto, la realización de actividades de transferencia se vincula con el convencimiento de los propios científicos sobre la importancia de “dejarle al país, que está pagando esto,

un producto, un resultado, un crecimiento en algún área” (Director del proyecto C).

Otro de los entrevistados señala los inconvenientes referidos al retraso de los fondos respecto del valor del dólar. De esta manera, se dificultó la ejecución de los montos asignados a los distintos gastos del proyecto previstos en la etapa de formulación. En palabras del entrevistado:

Un problema que tienen los subsidios de esta naturaleza (...) es que te dan un subsidio por un monto determinado y después la situación económica varía brutalmente (...) el dólar sube y lo que previste comprar no te alcanza ni para comprar caramelos, entonces eso obliga a reformular el proyecto (...) los montos no se actualizan en la misma medida que los procesos de devaluación de la moneda (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

Esto se relaciona con que el desarrollo de las investigaciones en nanotecnología requiere de la compra de insumos en moneda extranjera. A su vez, la movilidad física a través de las fronteras es un gasto que también se afronta en dólares. Otra de las dificultades señaladas por el entrevistado refiere a la ausencia de estabilidad en el financiamiento de este tipo de proyectos, producto del rol cambiante de la ciencia y la tecnología en los distintos proyectos políticos de los países involucrados así como del papel atribuido a las pequeñas y medianas empresas de base tecnológica en el desarrollo económico de las naciones. En palabras del entrevistado:

Estos proyectos de colaboración que tienen la intención de promover la asociación entre la ciencia y el sector productivo, pueden desarrollarse en la medida en que por un lado la investigación, la ciencia y la tecnología tienen apoyo y financiamiento y, por otro lado, hay un proceso de industrialización en los países donde se desarrollan. Si esto no ocurre no se pueden sostener y eso es lo que está ocurriendo tanto en México como en Argentina” (Entrevista a Director de Proyecto C, 2017).

Tal como se ha mencionado anteriormente, no se encuentran nuevas convocatorias en el marco del

CAMeN, mientras que los proyectos seleccionados tuvieron una duración de dos años. El entrevistado hace referencia a la relación del sector científico-tecnológico con el “proyecto” o “modelo” de país, el cual determina el papel de la ciencia en la sociedad y la demanda efectiva de ciencia y tecnología por parte de una nación (Herrera, 2015). A nivel mundial, hacia 2015 se observa un persistente deterioro de las expectativas en torno al crecimiento económico, una notable desaceleración de la demanda externa y un descenso significativo de los precios de las materias primas.

En el caso de México, durante los años 2013 y 2015 el comportamiento de la actividad económica medida por el Producto Bruto Interno (PIB) presentó cifras reducidas, destacando el débil crecimiento de la actividad industrial (Díaz Carreño, 2016). En Argentina, un análisis económico realizado en 2015 advierte que el mercado interno se transformó en el sostén de la producción y el empleo en un contexto internacional signado por la merma de la demanda y la caída del precio internacional de las materias primas (CESO, 2015). Desde entonces, con la asunción de un nuevo gobierno, se redefinió el patrón de acumulación y se implementaron medidas que desalentaron el desarrollo de las PYMES y el desenvolvimiento de la industria (Gallo, 2017). Asimismo, se disminuyó el presupuesto destinado al sector científico-tecnológico y universitario (MITI, 2016).

Discusiones y reflexiones finales

El presente trabajo examinó la cooperación científico-tecnológica entre Argentina y México a principios del siglo XXI, tomando como caso de estudio el Centro Argentino-Mexicano de Nanociencia y Nanotecnología entre los años 2011 y 2017. La iniciativa se dio en el marco de relaciones cordiales entre Argentina y México. En el caso de México, los estudios de política exterior señalan que la gestión de Peña Nieto sostuvo relaciones cordiales con los

gobiernos latinoamericanos de distinto signo político como Argentina. En el caso de Argentina, la administración de Fernández buscó fortalecer las relaciones con Latinoamérica. En ambos casos, se consideró la investigación y el desarrollo en nanotecnología como un eje estratégico para el desarrollo de los países.

Desde un punto de vista formal, el CAMeN apuntó a profundizar los lazos argentino-mexicanos en ciencia y tecnología, potenciar la relación entre conocimiento, innovación y desarrollo económico, articular el sector público con el privado, a perfeccionar recursos humanos, generar e intercambiar conocimientos y articular núcleos de investigación e infraestructura existente. En 2011 se realizó la primera reunión del Centro y se estipuló el Plan de Trabajo 2012-2015. En 2012, se lanzó la convocatoria para la presentación de proyectos de dos años siendo seleccionados un total de cuatro iniciativas.

De acuerdo con el análisis realizado sobre las entrevistas mantenidas con los directores argentinos de proyecto, el Centro permitió apoyar y potenciar lazos científicos pre-existentes, asentados sobre la confianza y el reconocimiento mutuo. El financiamiento otorgado en el marco del CAMeN dio como resultado la publicación conjunta, la presentación a congresos, la formación de recursos humanos, el desarrollo de nuevas líneas de investigación, las visitas a laboratorios contrapartes, la utilización compartida de equipamiento, la formación en nuevas técnicas, el envío de muestras, la articulación con el sector industrial nacional y la generación de antecedentes para postular a nuevos financiamientos. Se dio una complementariedad de capacidades y beneficios mutuos, mostrando que los científicos latinoamericanos tienen recursos importantes que compartir.

Los proyectos avanzaron sobre las etapas de diseño y caracterización de nuevos materiales, llegando en algunos casos a la fabricación de dispositivos, a

la vez que lograron interés en el sector productivo y mostraron utilidad para la generación de eficiencia y el cuidado del medio ambiente. Se trató de una experiencia que tuvo limitaciones referidas a la ausencia de coordinación en cuestiones de financiamiento y reuniones conjuntas, al retraso de los montos asignados en relación al valor del dólar y la desarticulación de los objetivos respecto de las formas de evaluación científica. Aunque tuvo resultados interesantes desde el punto de vista científico y socio-productivo, se caracterizó por ser de corto plazo, ya que hubo una única convocatoria acotada a cuatro experiencias concretas de dos años. Si bien amerita una nueva investigación, la ausencia de continuidad puede comprenderse en el marco de dimensiones económicas, políticas y sociales más amplias, referidas al rol atribuido al conocimiento científico y tecnológico, al desarrollo industrial y a la cooperación con la región latinoamericana en los distintos modelos de país.

El trabajo intentó aportar al estudio de la cooperación científico-tecnológica entre países de América Latina. Se espera avanzar con el examen de otras iniciativas de cooperación en el mismo período así como con el estudio de etapas más actuales de la cooperación entre países de la región en materia de ciencia y tecnología, con el objetivo de ampliar las discusiones y conclusiones y abonar una perspectiva comparada.

Referencias

- Botella, C. y Suárez, I. (2012). "Innovación para el desarrollo en América Latina. Una aproximación desde la cooperación internacional". Serie Avances de la Investigación, N° 78. Madrid: Fundación Carolina.
- Busso, A. (2014). "Los vaivenes de la política exterior argentina re-democratizada (1983-2013). Reflexio-

- nes sobre el impacto de los condicionantes internos". *Estudios Internacionales*, N° 177, p.9-33.
- Camacho, C.; Villegas, D.; Minutti, B.; Morales, G. y Gutiérrez, E. (2016). "Nanociencia y nanotecnología en México: orígenes, evolución y progreso". *Revista de Física*, N° 51E, p.46-53.
- Centro de Estudios Económicos y Sociales Scalabrini Ortiz (2015). "La economía argentina". *Informe Económico Mensual*, N° IX, septiembre de 2015. Buenos Aires: CESO.
- Chabat, J. (2014). "La política exterior de México: de Calderón a Peña Nieto". En *La CELAC en el escenario contemporáneo de América Latina y el Caribe* editado por Bonilla Soria, A. y Jaramillo, G., p.27-44. Costa Rica: FLACSO.
- Díaz Carreño, M. A. (2016). "Perspectivas del crecimiento económico de México en 2015-2016". *Economía actual*, año 9, N° 1, p.37-40.
- D'Onofrio, M. G.; Barrere, R.; Fernández Esquinas, M. y De Filippo, D. (2010). "Motivaciones y dinámica de la cooperación científica bilateral entre Argentina y España: la perspectiva de los investigadores". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6(16), p. 213-236.
- Foladori, G. (2016). "Políticas públicas en nanotecnología en América Latina". *Revista Problemas del Desarrollo*, 186 (47), p. 59-81.
- Foladori, G., Appelbaum, R., Figueroa, E. A., Robles-Belmont, E., Lau, E. Z., Villa, L., & Parker, R. (2014). "Relevancia y apoyo público de la Investigación en Nanotecnología en México". *ANDULI, Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, N°14, p.195-222.
- Gallo, M. E. (2017). "La economía argentina durante el período 2004-2017: ciclo expansivo, restricción externa y retorno de la valorización financiera". Ponencia presentada en el Segundo Congreso de Economía Política para la Argentina: "El impacto de las políticas neoliberales". Universidad Nacional de Avellaneda, 3, 4 y 5 de octubre de 2017.
- Herrera, A. (2015). *Ciencia y política en América Latina*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional.
- Jensen, S. y Yankelevich, P. (2007). "Una aproximación cuantitativa para el estudio del exilio político argentino en México y Cataluña (1974-1983)". *Estudios demográficos y urbanos*, Vol. 22, N° 2, p. 399-442.
- Katz, J. S. y Martin, B. R. (1997). "What is research collaboration?". *Research Policy*, N° 26, p. 1-18.
- Kern, A. (2014). "La agenda científica y tecnológica en los regionalismos de América Latina". Ponencia presentada en Conferencia Internacional Conjunta FLACSO-ISA, 23 al 25 de julio de 2014.
- Kreimer, P. (2011). "La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica a la burocratización. Dilemas actuales". *Propuesta Educativa*, 2(36), p. 59-77.
- López, M. S., Hasmy, A. y Vessuri, H. (2012). "Nanociencia y nanotecnología en Venezuela". En *Perspectivas sobre el desarrollo de las nanotecnologías en América Latina* editado por G. Foladori, A. Hasmy, N. Invernizzi, E. Zayago-Lau, p.211-228. México: Max Porrúa Editores.
- Mesa sobre Innovación, Tecnología e Investigación (2016). *Informe técnico Análisis del Proyecto de Presupuesto 2017. Áreas de Ciencia, Tecnología y de Universidades Nacionales*. Buenos Aires: MITI.
- Meyer, J. B., Charum, J. y Kaplan, J. (2001). "El nomadismo científico y la nueva geopolítica del conocimiento". *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 168: p.170-185.

- Mollis, R. (2008). "Oportunidades y amenazas de la nanotecnología para la salud, los alimentos, la agricultura y el ambiente". *Comunica*, Año 4, p. 38-53.
- Observatorio Tecnológico (OTEC), Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC) y Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebron- Institut de Recerca (VHIR) (2016). "El futuro de las nanociencias y las nanotecnologías en Argentina. Estudio de prospectiva y vigilancia tecnológica". *Estudios de consultoría en el sector nanotecnológico*. Buenos Aires: MINCYT.
- Pellegrino, A. y Calvo, J. J. (2001). "¿Drenaje o éxodo? Reflexiones sobre la migración calificada". Documento de trabajo N°12. Montevideo: Rectorado de la Universidad de la República.
- Pellicer, O. (2014). "La política exterior de México bajo un nuevo presidente". *Anuario Internacional CIDOB 2014*, p. 341-347.
- Santa, S. y Herrero Solana, V. (2010). "Producción científica de América Latina y el Caribe: una aproximación a través de los datos de Scopus (1996 - 2007)". *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Vol. 33, N° 2, p. 379-400.
- Sebastián, J. (2007). "Conocimiento, cooperación y desarrollo". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(8), p. 195-208.
- Simonoff, A. (2009). "Regularidades de la Política Exterior de Néstor Kirchner". *Confines*, 5/10, p. 71-86.
- Velho, L. (2000). "Redes regionales de cooperación en CyT y el MERCOSUR". *Redes*, 7(15), p. 112-130.
- Zurbruggen, C. y González Lago, M. (2010). *Análisis de las iniciativas MERCOSUR para la promoción de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Montevideo: Centro de Formación para la Integración Regional.
- Romo Beltrán, R. M. (2018). *Transmisión cultural e innovación universitaria. Relatos de una experiencia de exilio argentino en México*. RIEL Año 2, N° 1, p. 33-42.