

Institucionalización de la ciencia argentina: dimensiones internacionales y relaciones centro-periferia

Pablo Kreimer

*Pablo Kreimer es sociólogo
y doctor en Ciencia,
tecnología y sociedad.*

La internacionalización es una dimensión que ha estado presente desde los orígenes de la investigación en los países latinoamericanos. En efecto, podemos constatar que la institucionalización y el desarrollo de los campos científicos “modernos” —en especial hacia fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX— estuvieron estrechamente vinculados con las relaciones que los investigadores locales habían establecido con los “líderes” de cada disciplina en Europa, ya sea en ocasión de visitas de dichos “viajeros” en América Latina, o bien a propósito de las estadías de latinoamericanos en el extranjero. Esto corresponde a una primera fase, que

podemos denominar “internacionalización fundadora”.

Una vez que las disciplinas se han establecido en instituciones locales, la naturaleza de las relaciones entre los investigadores se modificó: la definición de las agendas de investigación y las innovaciones en los conceptos se ponen en juego dentro de una tensión “local-internacional”. Esto corresponde, por lo tanto, a una segunda etapa, que podemos llamar “internacionalización liberal”.¹ Luego del fin de la Segunda Guerra Mundial, mientras que en la mayor parte de los países desarrollados se establecían políticas científicas y tecnológicas —y que se institucionalizaron, consecuentemente, los protocolos

de cooperación en materia de ciencia y tecnología— los lazos internacionales se vuelven más “formales” y más “institucionalizados”; es una etapa de internacionalización “liberal orientada”.²

Ahora bien, durante el último cuarto del siglo XX, estas relaciones cambiaron su naturaleza una vez más. Si durante las etapas precedentes las negociaciones entre investigadores del “centro” y los de la “periferia” dejaban a estos últimos un pequeño margen de maniobra, ahora se puede observar una tendencia a que las relaciones de colaboración comiencen a tomar la forma de un “contrato cerrado”, del tipo “lo tomas o lo dejas”: es una etapa marcada por la emergencia de megarredes (que pueden incorporar en su interior hasta quinientos investigadores) y de “regiones de investigación”. Una nueva dinámica se hace entonces visible, entre grupos hegemónicos y los de contextos periféricos. Podríamos observar allí una paradoja: los investigadores de élite de los países “no hegemónicos” son crecientemente invitados a formar parte de consorcios internacionales, pero para ellos las condiciones de acceso son cada vez más estrictas y los márgenes de negociación tienden a hacerse mínimos.

En este texto intentaré dar cuenta de esta tendencia emergente, que hemos denominado la “nueva división internacional del trabajo científico”.³ Este proceso toma a menudo la forma

de “acuerdos de subcontratación”, lo que es análogo, en cierto modo —y al mismo tiempo diferente— de la deslocalización de ciertas actividades industriales.⁴

De la internacionalización liberal a la división internacional del trabajo científico

Esquema de las etapas de la internacionalización de la ciencia en la Argentina

Con el fin de comprender mejor los desafíos presentes para el análisis de las dinámicas de producción de saberes en la actualidad, me parece indispensable dirigir la atención hacia el que desempeñaron históricamente las dimensiones internacionales en el proceso de institucionalización y desarrollo de diversos campos científicos. El objetivo no es solo el de situar históricamente el proceso de investigación tal como podríamos analizarlo hoy: se trata, sobre todo, de llamar la atención sobre el hecho de que las relaciones internacionales han sido —en la mayor parte de los casos— un elemento constitutivo de la formación y de los límites de las tradiciones científicas locales. Así, lejos de implicar un aspecto puramente institucional o formal, esas relaciones trajeron apareja-

das importantes consecuencias sobre la naturaleza y la constitución de las agendas locales de investigación, sobre los temas tratados y, de manera notable, sobre los estilos científicos que se ponen en marcha en el interior de cada espacio disciplinario.

Desde la institucionalización de los primeros campos disciplinarios (hacia el último cuarto del siglo XIX), es posible identificar cuatro etapas diferentes en el desarrollo socio-institucional y cognitivo de la investigación científica, si adoptamos como criterio de clasificación la estructura de las relaciones internacionales que corresponde a cada uno de los períodos. Los podemos resumir según se observa en el cuadro 1.

A lo largo de todo el período considerado, es el control cognitivo de las actividades científicas lo que está en juego, aun si ello adquiere modalidades bien diferentes en cada una de las etapas, como veremos enseguida. En síntesis, si en la primera etapa son los “visitantes” europeos quienes establecen los temas que organizan la institucionalización de un nuevo campo disciplinario, a los cuales se formula como “universales” (y que ocultan por lo tanto su origen local), en la etapa siguiente, la de los “líderes locales”, estos deben negociar sus temas y técnicas con los líderes de los grupos hegemónicos, con el objetivo de ser reconocidos como investigadores de pleno derecho en el seno del “core-set”

de cada campo disciplinario. En la última etapa, finalmente, cuando las disciplinas están bien establecidas en la mayor parte de los países de América Latina, las agendas y los temas hegemónicos son controlados a través de las relaciones entre los líderes de los grupos hegemónicos, las agencias internacionales o supranacionales y las empresas privadas localizadas en los países desarrollados. En este proceso, los líderes de los grupos de contextos periféricos no son convocados sino *a posteriori*, para emprender tareas que son a veces muy sofisticadas, pero cuya definición –técnica, cognitiva y, sobre todo, conceptual– les escapa por completo.

Las ciencias nacionales

Los orígenes de los primeros campos disciplinarios han estado, como ya señalamos, estrechamente ligados a los viajes de europeos y estadounidenses, en particular en los campos de la física y la astronomía, respectivamente, como lo muestran bien algunos ejemplos.⁵

El primer observatorio astronómico argentino fue creado en Córdoba en 1871, bajo la dirección de Benjamin Gould, astrónomo estadounidense, creador de la revista *Astronomical Journal*. Se había formado en la Universidad de Harvard y, cuestión importante, había continuado sus es-

Cuadro 1. Etapas en la internacionalización de la ciencia argentina

Etapa	Rasgos principales	Período
<i>Internacionalización fundadora:</i> De las ciencias coloniales a las "Ciencias nacionales"	Institucionalización de nuevos campos científicos. Visita de sabios europeos (más tarde, según las disciplinas, también algunos estadounidenses)	1870-1920
<i>Internacionalización liberal, primera fase.</i> Colaboraciones con el centro	Líderes locales y científicos "bricoleurs": negociaciones individuales de las agendas de investigación con los equipos "centrales" y sobre temas "mainstream"	1920-1960
<i>Internacionalización liberal, segunda fase</i>	Hacia la "Big science". Emergencia de las políticas de CYT en América Latina y desarrollo de instrumentos de apoyo a la investigación. Desplazamiento hacia el postdoc en el extranjero	1960-1990
<i>Nueva División internacional del trabajo científico</i>	Integración en grandes redes y megaciencia: grado de negociación de investigadores argentinos casi inexistente	1990-

tudios con Carl Friedrich Gauss en Alemania (Gotinga). Es a pedido suyo que el Estado compró los primeros instrumentos, inexistentes hasta entonces en el país: cronógrafos, fotómetros y telescopios.⁶ Su sucesor en la dirección del Observatorio, en 1985, fue otro estadounidense, su asistente John Thome. A diferencia de Gould, Thome estaba más próximo de las líneas de trabajo francesas, ligadas a la astronomía física, lo que era percibido como "arcaico" en relación con la astrofísica de origen alemán. El tercer director, nombrado en 1909, fue Charles Perrine, una vez más un esta-

dounidense, quien dirigió el Observatorio hasta 1936, intentando modernizar la viejas líneas de investigación y de institucionalizar la astrofísica.⁷ No fue sino cuando Perrine se jubiló que se nombró el primer director de origen local, Juan José Nissen. Este declaró, en ocasión del discurso pronunciado cuando se hizo cargo del puesto, que "el edificio principal había sido utilizado, bajo la dirección de Thome, durante cierto tiempo como sede del Consulado de los Estados Unidos en Córdoba" y que "hasta 1936, ningún astrónomo argentino había trabajado allí".⁸ Nissen, quien había obtenido su

doctorado en Matemática en la Universidad de La Plata, había realizado sus estudios en matemática, astronomía y física en Italia y en Alemania, lo que marca claramente un cambio de época: aquella de los primeros líderes “nacionales” que realizaron una parte de su formación en el extranjero.

El caso de la institucionalización de la física es, en cierto modo, análogo. El Instituto de Física de la Universidad de La Plata se creó en 1906, bajo la dirección del físico alemán Emil Bosc. Las autoridades de la Universidad buscaron un candidato entre los físicos alemanes de la época, y decidieron viajar a Alemania para convencer a Bosc —quien había sido director del Instituto de Tecnología de Danzig y discípulo de Walter Nernst— para que viniera a organizar el nuevo Instituto en la Argentina.⁹ Bosc se dedicó él mismo a equipar los primeros laboratorios (que eran los primeros de ese tipo en el país): se trataba de comprar aparatos para realizar los experimentos de corriente alterna y continua, montar la batería, los acumuladores, y los cuadros de distribución, el compresor de aire y los licuificadores. De un modo similar al caso de la astronomía, todo el equipamiento fue adquirido en el exterior. En este caso, fue Bosc mismo quien viajó a Alemania para comprarlo; se ocupó igualmente de contratar a los técnicos y expertos alemanes para la instalación,

puesto que se consideraba que no había nadie capacitado para cumplir estas actividades en la Argentina.¹⁰

Bosc murió en 1911. Tres años más tarde, otro físico alemán, Richard Gans, llegó al país y se dedicó a consolidar los laboratorios “modernos” así como a la formación de discípulos ya comenzada por Bosc. Dirigió el Instituto de Física de La Plata hasta 1925, año de su regreso a Alemania (donde fue a dirigir el Instituto de Física de la Universidad de Königsberg). Bajo su dirección se formaron los primeros doctores en física en Argentina, quienes fueron a continuar sus estudios en el extranjero, especialmente —como era esperable— a Alemania que era, vale la pena recordarlo, el país en donde había la mayor concentración de físicos e investigadores de vanguardia en los comienzos del siglo xx (hacia 1920 casi la mitad de los premios Nobel de física eran de ese país).

Cuando Gans regresó a Alemania su sucesor en La Plata fue Ramón Loyarte, primer director argentino del Instituto, que era uno de los jóvenes físicos discípulo de Bosc y de Gans.¹¹ Loyarte había pasado varios períodos de trabajo en Göttingen, Alemania, lo que confirma una modalidad de reemplazo de científicos extranjeros por locales que adquirieron una experiencia de formación en el exterior, es decir, incorporando valores, temas y técnicas “universales”.¹²

La internacionalización “liberal”. Primera fase (comienzos del siglo xx hasta los años 1960)

Desde el momento en que los primeros líderes “nacionales” de ciertos campos científicos lograron institucionalizar sus disciplinas, podemos hablar de la instalación de nuevas “tradiciones científicas” locales.¹³ A los ejemplos ya citados debemos agregar sin dudas el nacimiento de la investigación biomédica, encarnada por el recorrido de Bernardo Houssay (Premio Nobel de Medicina en 1947) quien creó los primeros laboratorios de fisiología en la Universidad de Buenos Aires en 1917. Houssay se había consagrado al desarrollo de diversas redes internacionales, en especial en Europa (Francia e Inglaterra) y en los Estados Unidos, lo que le permitió enviar a sus discípulos al extranjero por períodos variables y, aspecto no menor, hacer valer su reconocimiento internacional en su propio país.¹⁴

La modalidad establecida a comienzos del siglo xx por los líderes de cada campo disciplinario implicaba el desarrollo de negociaciones con los directores de los laboratorios o institutos prestigiosos con los cuales los investigadores locales querían colaborar. Así, por ejemplo, Luis F. Leloir, uno de los discípulos más importantes de Houssay, partió en

1936 a Cambridge, Inglaterra, para "profundizar sus conocimientos en bioquímica, a fin de comprender la naturaleza íntima de los procesos fisiológicos".¹⁵ Se trataba, evidentemente, de una elección estratégica del laboratorio de Houssay. Sin embargo, una vez instalado en Cambridge, en el laboratorio dirigido por Frederic Hopkins, Leloir comenzó a reorientar poco a poco sus investigaciones hacia problemas más propiamente bioquímicos. De hecho, a su regreso a la Argentina, si bien continuó trabajando en el Instituto de Fisiología, Leloir se orientó muy decididamente sobre las cuestiones que ya había trabajado en Cambridge. Esta tendencia se verá reforzada cinco años más tarde, en ocasión de su segunda estadía en el extranjero, esta vez en el laboratorio del matrimonio Cori en la Washington University —una vez más, se trataba de relaciones de larga data establecidas por Houssay (Leloir, 1982).¹⁶

Podemos considerar este tipo de relación como una verdadera "marca de época" (los ejemplos son numerosos). Está caracterizada por un cierto grado de negociación entre los investigadores latinoamericanos y sus pares de los países más desarrollados. Ahora bien: ¿qué es lo que se negociaba? En principio, tres cuestiones: ante todo, el tema sobre el cual el investigador emigrado debía trabajar durante su estadía, que debía conve-

nir a ambas partes; en segundo lugar, las técnicas que debían ser puestas en ejecución y, por lo tanto, aprendidas por el joven investigador, que él desarrollaría a su regreso a su país de origen. El tercer aspecto se refería, a menudo, a los modos de financiamiento, puesto que los instrumentos que para ello disponía la Argentina eran muy limitados y aleatorios.¹⁷ A ello debemos agregar una dimensión implícita: en la mayor parte de los casos, una vez regresado a su país de origen, los "viajeros" continuaban manteniendo activos lazos de colaboración con sus antiguos colegas "desarrollados". Esos vínculos se presentaban, en el discurso, como emergentes de la internacionalización de la ciencia y de colaboración entre pares, mientras que las negociaciones individuales partían del principio de una cierta reciprocidad entre pares en los intercambios. Esto era aún más evidente en países que, como la Argentina o México, manifestaron una cierta precocidad relativa respecto de la institucionalización de la investigación científica (en comparación con otros países en desarrollo, incluida América Latina), en la medida en que existía una disposición favorable de la élite científica naciente que, como todas las élites culturales y económicas del fin de siglo XIX y comienzos del XX otorgaban al cosmopolitismo un valor muy elevado.

Desde el punto de vista de las técnicas puestas en práctica, es necesario notar que se trata de una etapa —particularmente en las ciencias de la vida— marcada por un débil desarrollo de instrumentos y de aparatos y, por lo tanto, no resultaba imprescindible contar con una gran masa de recursos. Dos ejemplos muestran bien las modalidades de trabajo de esta época, marcada por la existencia de científicos "bricoleurs". Hacia la mitad de la década de 1940, Bernardo Houssay necesitaba perros para extraerles la glándula hipófisis cuya función estaba estudiando. Avanzaba lentamente, puesto que la disponibilidad de perros dependía de aquellos que podían "cazar" sus estudiantes. Pero tuvo la idea de firmar un convenio con la perrera, institución encargada entonces de recoger los perros vagabundos en las calles y llevarlos a locales específicos donde eran mayormente sacrificados. Gracias a este acuerdo, Houssay dispuso de una gran cantidad de hipófisis de perros y su investigación tuvo un avance crucial. Segundo ejemplo: Luis Leloir (quien también recibió el Premio Nobel, pero en 1970), cuando instaló su propio instituto (Fundación Campomar) en 1947, necesitaba una centrífuga refrigerada. Propuso a sus discípulos fabricarla con un viejo lavarropas y con cámaras de auto llenas de cubos de hielo. Fabricaron pues este aparato, del cual Leloir mismo estaba muy orgulloso.¹⁸

*La internacionalización
"liberal", segunda fase (desde
1960-1970 aproximadamente)*

Hay dos elementos que desempeñaron un papel importante en la transformación de las relaciones internacionales precedentes, a partir del comienzo de la década de 1960: por un lado, la incipiente institucionalización de las políticas científicas; por el otro, el cambio de naturaleza de los procesos de investigación, en la mayor parte de las disciplinas. Veamos brevemente estos dos aspectos.

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) se creó en la Argentina en 1958 y, a lo largo de los años siguientes, puso en marcha diversos instrumentos de política pública, como el establecimiento de la carrera del investigador científico y el otorgamiento anual de becas y subsidios. Aún si no existía, en esta época, una verdadera orientación temática de los recursos atribuidos por la institución, las deliberaciones en las comisiones del CONICET tomaban en cuenta las corrientes internacionales, los temas "calientes" y los vínculos internacionales, como criterios para la evaluación de las propuestas. Así, a través de evaluaciones y de la adjudicación de recursos, se fueron estableciendo los criterios normativos de la "buena ciencia" (es decir, de la ciencia internacional) de un modo implícito.¹⁹

Los vínculos internacionales continuaron desarrollándose bajo una matriz de *laissez-faire*, en la medida en que cada investigador o jefe de laboratorio procuraba establecer por sus propios medios los lazos con colegas prestigiosos del "Centro" a donde enviaban a trabajar a sus discípulos por un período determinado o con quienes intercambiaban informaciones.²⁰ Sin embargo, la existencia de instrumentos específicos de financiamiento—inexistentes hasta entonces—encaminó las relaciones hacia una institucionalización y una formalización crecientes. En efecto, se comenzaron a otorgar sistemáticamente becas externas y subsidios para viajes y, algo después, subsidios para investigación.²¹ Ello posibilitó el desarrollo de relaciones mucho más durables y estables, lo que fue acompañado por la presencia de recursos específicos para la compra de equipamientos científicos que se iban tornando cada vez más importantes. Estas mutaciones nos llevan a considerar nuestro segundo aspecto: el cambio en la naturaleza de los procesos de investigación en la mayor parte de las disciplinas, operado bajo la etiqueta genérica del pasaje hacia la "*big science*".²²

En efecto, el cambio de escala, el carácter altamente técnico y el aumento sustantivo de los recursos necesarios que se produjeron durante los años de la posguerra en diversos campos, con-

llevaron una modificación en los países más dinámicos de América Latina, un poco más morosa que en los países centrales, por cierto, pero que terminó por trastocar las prácticas científicas tal como se habían desarrollado hasta entonces. Una vez más, dos ejemplos, extraídos de la física nuclear y de la biología molecular, muestran bien el alcance de estos cambios, que estaban produciendo en el plano internacional, según algunos autores, una inflexión hacia la "fundamentalización" de la ciencia.²³ Por razones históricas, la orientación hacia una ciencia "básica" parecía más favorable a los investigadores latinoamericanos, puesto que las relaciones de la ciencia con la industria han sido tradicionalmente débiles. Ello implicó una ventaja—la posibilidad de desarrollar investigación fundamental—pero también una dificultad: el desarrollo de estos campos científicos en los países centrales estuvo acompañado de una estrecha relación con las industrias, tanto en sus aplicaciones y desarrollos (es decir, en la coorientación de las agendas) como en los montos de financiamiento disponibles.

En la física argentina, hacia el fin de los años 1960, en el seno de la CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica), los investigadores del Departamento de Física Nuclear comenzaron un programa sobre la espectroscopía de las radiaciones gama con un sincrociclotrón. Crearon las condiciones

para comprar un acelerador fiable, cuyo costo sobrepasaba varias veces el presupuesto del CONICET. En esos años, la CNEA había desarrollado tres reactores nucleares y comprado en Alemania (a la compañía Siemens) la primera planta de producción de energía nuclear fabricada en la Argentina.²⁴ Paralelamente, toda una comunidad de físicos e ingenieros nucleares comenzó a formarse en torno de dicha institución, con ideas y, sobre todo, prácticas bien diferentes de aquellas que habían predominado hasta entonces. La casi totalidad de dicha comunidad había pasado un tiempo de formación en el exterior.²⁵

En el campo de las ciencias de la vida, en 1957 se creó el primer laboratorio latinoamericano de biología molecular, en Buenos Aires, dirigido por César Milstein, en el seno del Instituto de Microbiología "Carlos Malbrán". Una vez que dicha sección fue creada, se compraron e instalaron diversos instrumentos y equipos, y Milstein partió de inmediato a Cambridge (Inglaterra) para trabajar durante tres años con Frederick Sanger. Es preciso señalar que, en esos tiempos, la biología molecular era aún una disciplina emergente, con tres corrientes centrales (representantes de tres abordajes bien diferentes): la de Estados Unidos, en Cold Spring Harbor; la de Inglaterra, precisamente en Cambridge, y la de Francia, en el Instituto Pasteur de París.²⁶ A su regreso, Milstein se constituyó en el

representante en la Argentina de la corriente llamada "estructural", continuación de los trabajos del propio Sanger y de Max Perutz. Sin embargo, los laboratorios fueron desmantelados en 1962, como consecuencia de una intervención política y Milstein partió de nuevo para radicarse definitivamente en Cambridge, donde obtuvo, en 1984, el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por el desarrollo de los "anticuerpos monoclonales".²⁷ La tradición brasileña en biología molecular, por su lado, fue algo más tardía, pero también más sólida, con un vínculo muy fuerte con la tradición "francesa" ligada a la investigación bioquímica (llamada tradición "Pasteur").²⁸

Una anécdota que implica a Milstein nos permitirá ilustrar los cambios que se estaban operando en esos años, respecto de la emergencia de un nuevo campo disciplinario y el pasaje de un científico *bricoleur* hacia la práctica de una investigación más industrializada.²⁹ Cuando Milstein fue forzado a renunciar de su puesto en el Instituto de Microbiología en 1962, fue a verlo a Leloir y le pidió instalarse en su Instituto de Investigaciones Bioquímicas, que ya era muy prestigioso (Fundación Campomar). Sin embargo, Leloir rechazó la idea de crear un laboratorio de biología molecular y de comprar nuevos equipamientos para tal fin, argumentando que la "biología molecular no era más que una técnica auxiliar

de la bioquímica" y que no comprendía la "necesidad de adquirir un equipamiento tan costoso, en la medida en que él mismo había desarrollado un programa de investigación muy ambicioso sirviéndose de instrumentos tales como una centrífuga refrigerada hecha 'en casa'" (entrevista personal con Milstein, Cambridge, 1999).³⁰

La integración subordinada en la fase de la internacionalización liberal

Las comunidades científicas de los países latinoamericanos (como en todos lados, en realidad) no son espacios homogéneos de producción de conocimientos. Bien al contrario, se trata de organizaciones fuertemente segmentadas y en una tensión permanente. Se puede observar así, por un lado, a investigadores efectivamente integrados, que participan en proyectos, programas de investigación internacionales, asisten regularmente a congresos, administran datos que les permiten orientar sus investigaciones hacia tal o cual dirección y reciben a menudo subsidios de origen internacional. Por otra parte, hay grupos e investigadores poco integrados, cuyo grado de internacionalización es débil —o nulo— y que trabajan de modo aislado, a veces orientados hacia necesidades locales, y que intentan frecuentemente imitar las agendas de investigación de los grupos más integrados.³¹

Más allá de esta descripción esquemática, resulta evidente que los grupos más integrados en las redes internacionales son con frecuencia también los más prestigiosos en el seno de las instituciones locales. Tienen el poder de determinar la orientación tanto en el plano institucional –las políticas– que en el nivel de las intervenciones informales, que influyen sobre las agendas, las líneas de investigación prioritarias y los métodos más adecuados. Existe, para esos investigadores, un círculo virtuoso: su prestigio local “de base” les permite establecer vínculos con sus colegas de centros de investigación internacional; y luego, la participación en las redes mundiales (y el reconocimiento externo) hace crecer de un modo decisivo su prestigio –y poder– local.

Hemos definido el concepto de integración subordinada como un rasgo importante de la ciencia producida en la periferia. Como resultado directo de la modalidad de relación con los científicos del “*mainstream*”, los grupos más integrados tienden a desarrollar actividades rutinarias: controles, pruebas, test, de conocimientos que ya han sido bien establecidos por los equipos que asuman la coordinación en las redes internacionales.³² Ello acarrea una consecuencia importante para la “ciencia periférica”: la definición de las agendas de investigación se hace a menudo en el seno de los grupos centrales y es luego adoptada por los equipos saté-

lites, como una condición necesaria a una integración de tipo complementaria. Pero esas agendas responden, por regla general, a los intereses sociales, cognitivos y económicos de los grupos e instituciones dominantes en los países más desarrollados.

En la larga fase de internacionalización liberal que consideramos ahora (y que llega hasta el fin de la década de 1980 y comienzos de los años noventa), las posibilidades de negociación son muy estrechas, pero los científicos latinoamericanos conservan pese a todo un pequeño margen de manobra que les permite influir sobre las agendas de colaboración con sus colegas de centros más prestigiosos, intervenir sobre los métodos y los objetos de investigación elegidos. La modalidad más extendida se puede sintetizar como sigue: un joven investigador latinoamericano pasa un cierto tiempo en un laboratorio del “centro” (gracias a contactos ya establecidos precedentemente por sus predecesores). En ese centro se especializa, por ejemplo, en el dominio de una técnica elegida por acuerdo entre los jefes de cada grupo, y sobre un objeto (por ejemplo, una proteína que tenga una característica específica). Cuando regresa a su país de origen, por lo general continúa trabajando sobre el mismo objeto, y se constituye en una referencia a nivel local, gracias al dominio técnico que adquirió. Al mismo tiempo, este investigador opera

como un proveedor de datos para el laboratorio “central” que lo acogió, del mismo modo que otros investigadores pertenecientes al mismo centro o a otros países en desarrollo. Así, el grupo central ejerce el control cognitivo del tema en cuestión y, aspecto que reviste importancia, el control económico de las aplicaciones posibles de los conocimientos producidos. En esta dinámica, se hace evidente una tensión: la visibilidad y la calidad científica de la investigación local, legitimada por los grupos internacionales, pueden entrar en contradicción con la aplicación –real y potencial– de las investigaciones.³³

A lo largo de esta etapa (y también la precedente), los campos disciplinares están bien establecidos en instituciones públicas de investigación y en las universidades. En este contexto, los líderes locales de cada campo se ven a sí mismos –y operan– como verdaderos “intermediarios” entre la ciencia “universal” y las investigaciones locales. Son ellos quienes están en condiciones de establecer los vínculos durables con los líderes internacionales, donde envían a sus estudiantes a hacer los “postdocs”, con quienes participan de proyectos en común, etc. Esta estrategia les permite construir la ilusión de una integración internacional que oculta el carácter subordinado y las duras negociaciones que están obligados a emprender con el fin de ser aceptados en el “club mundial”. En la misma ope-

ración, el reconocimiento externo les permite acrecentar su prestigio local, es decir, que la consolidación de la posición local es obtenida la mayor parte de las veces de un modo exógeno.

Tercera fase: la "nueva división internacional del trabajo científico" y la "megaciencia"

Hay varios elementos que van a modificarse en la dinámica de las ciencias y en internacionalización en América Latina a partir de la década de 1990, que difieren de un modo radical con los modelos que analizamos previamente. Estos cambios obedecen a razones diversas, que vamos a mencionar a continuación de un modo sucinto.

En primer lugar, podemos constatar una modificación de las políticas CYT de los países desarrollados, que se caracterizan por un importante aumento y concentración de los recursos cuyo objetivo es el de generar "grandes bloques de conocimiento", tal como el Espacio Europeo de Investigación (ERA, según la sigla en inglés).³⁴ En segundo lugar, observamos que, en el marco de las tendencias globalizantes de las últimas décadas, la masificación de las comunicaciones establecidas por medios electrónicos parece haber reforzado la intensidad de las colaboraciones entre los investigadores. Esta modalidad de colaboración crea la ficción de una autonomización con respecto a

los contextos específicos en el cual están implantados. Esta situación parece incorporar un elemento de "democratización" en las relaciones que gobiernan la producción de conocimientos, en el marco de vínculos "universalizados". Finalmente, es la naturaleza misma de la investigación lo que se ve modificada, en la medida en que se orienta hacia el abordaje de cuestiones más complejas, aumentando, correlativamente, el número de investigadores implicados en un mismo proyecto. Una consecuencia de ello es, por ejemplo, la "inflación" de firmas de los artículos científicos, como lo muestra, entre otros, Pontille en un texto reciente.³⁵

En cuanto a las políticas europeas, a pesar de que en el discurso se privilegia la ideología de la cooperación internacional, se hace evidente que los instrumentos puestos en práctica responden a una estrategia de competencia en relación con la hegemonía estadounidense en los diversos campos de conocimiento.³⁶ Por parte de los Estados Unidos, encontramos un discurso aún más explícito: "Los cambios rápidos que se produjeron en el nivel internacional confirman la urgente necesidad de comprender y controlar el lugar de nuestra nación, su competitividad, las tendencias ligadas en especial a esta competitividad en las altas tecnologías, y la información crítica que se debe generar para aconsejar mejor al Estado y a la nación en lo que respecta

al futuro". Y también: "La investigación fundamental, una vez publicada, puede ser usada libremente por todas las naciones, y sus resultados no beneficiarán solo a las industrias o a los países que financiaron la investigación. Pero [como el *Science Board* lo señaló en 1993], las ventajas de las industrias y de las naciones que llegan primeras a los descubrimientos son enormes".³⁷

Se ha establecido, de hecho, una competencia en términos globales entre Europa y los Estados Unidos, en relación con el desarrollo de capacidades de investigación científica y de innovación en el marco de una estrategia competitiva más vasta: frente a la enorme masa de recursos que los Estados Unidos destinaron a las actividades de I+D, por la vía de diversas agencias y con la participación muy activa del sector privado, la Unión Europea (UE) puso en marcha un conjunto de iniciativas de financiamiento muy diferentes de aquellas que había desplegado hasta entonces. Los últimos programas marco de la UE fueron dejando parcialmente de lado las convocatorias por proyecto —cuyos destinatarios eran en su mayoría los grupos científicos más prestigiosos de los países europeos— que pretendían alcanzar ciertos objetivos estratégicos más o menos difusos. Se elaboró, en cambio, un conjunto de iniciativas que tienden a la concentración de recursos destinados a un número limitado de redes muy específicas, cons-

tituidas por instituciones europeas, pero en las cuales, y esto es crucial, la participación de equipos de investigación de países *en desarrollo* está fuertemente estimulada. La importancia de los fondos otorgados se multiplicó de un modo muy significativo, y cada red cuenta, desde hace unos años, con posibilidades que no hubieran sido imaginables tiempo atrás. La participación de empresas en el financiamiento de los proyectos de I+D también ha sido estimulada, un punto sobre el cual los países europeos habían presentado siempre una cierta debilidad en relación con los Estados Unidos y Japón –con la excepción parcial, para ciertos sectores de investigación, de Alemania, el Reino Unido y Holanda.

Veamos algunos datos que se muestran muy elocuentes en este sentido: el IV Programa Marco de la UE (1994-1998) estableció 11 campos prioritarios, tales como “Tecnologías de la información y de las comunicaciones”; “Tecnologías industriales”; “Medio ambiente”; “Ciencia y tecnologías de la vida”; “Energía”; “Investigación y formación en el sector de la energía nuclear”, entre otros que, tomando en cuenta su grado de generalidad, cubrían casi todos los campos del conocimiento. Además, cada campo comprendía múltiples subcampos y subtemas. En las ciencias y las tecnologías de la vida, por ejemplo, se propuso un Programa de Biotecnolo-

gía (BIOTECH 2) que se articulaba en nueve grandes áreas científicas, tales como “fábricas de células”, “análisis de genomas”, “biotecnología animal y vegetal”, “inmunología y vacunación trans-enfermedades” y “biología estructural”, entre otras similares. Cada una de estas áreas estaba dividida, a su vez, en otros subtemas y ellos en otros más específicos. En total, 462 proyectos fueron financiados por este Programa BIOTECH 2, lo que permite constatar la política de financiamientos “vastos” y “dispersos” puesto que el total de fondos para los cuatro años fue de 533 millones de euros.

En contraste, en el VI Programa Marco (desde 2002), las prioridades están mucho focalizadas y, sobre todo, son mucho más específicas. Las siete prioridades temáticas fueron determinadas así: Ciencias de la vida, Genómica y biotecnología para la salud, Tecnologías para la sociedad de la información, Aeronáutica y espacio, Calidad y seguridad de los alimentos, Cambio global y ecosistemas. Observamos que solo la primera conserva aún un carácter genérico aunque en su especificación e instrumentalización ya no lo mantiene. Para el conjunto del Programa se destinó un conjunto de 17.500 millones de euros. Esta tendencia se acentuó en el VII Programa Marco, que estableció temas de investigación aún más orientados y circunscriptos. En el cuadro 2 podemos apre-

ciar una breve lista de ejemplos, cuyo contraste con las “viejas” formas de presentación es muy evidente.

Sin embargo, la concentración de los recursos en campos más focalizados no es la única innovación. Lo que es aún más importante son los nuevos instrumentos, las operaciones destinadas a las empresas y, sobre todo, las nuevas modalidades de financiamiento de proyectos: las “redes de excelencia”, cuyo objetivo explícito es el de “remediar la fragmentación de la investigación europea”, y los proyectos integrados, destinados a “poner a punto los conocimientos para nuevos productos, procesos o servicios”. Para la puesta en práctica de estos nuevos instrumentos, se prevé la organización de “consorcios” que concentren la masa principal de recursos. Los datos del cuadro 3 pueden brindar una idea de los cambios en el plano de los fondos.

Los cambios de política, de mecanismos y de dimensión de los financiamientos de I+D son sustantivos y, si en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial hablábamos del pasaje de la *little science* a la *big science*, en el curso de los últimos años estamos frente al desarrollo de una suerte de *mega-science*.

La participación activa en estas redes de equipos de investigación de los países en desarrollo, lejos de estar limitada, ha sido fuertemente estimulada, *incluso en los textos*, y sin que deban es-

tar necesariamente asociados a equipos europeos. En la práctica, sin embargo, aquellos que toman la iniciativa en la formulación, coordinación y propuesta de Redes de excelencia y de los Proyectos integrados (que son designados como "Project leaders") son siempre grupos europeos, aún cuando en la mayoría de las redes se puede observar una participación activa de equipos de investigación latinoamericanos.

Las consecuencias del nuevo modelo para los investigadores latinoamericanos

Frente al panorama que mostramos en las secciones anteriores, es pertinente preguntarse acerca de cuáles son las consecuencias de la participación de investigadores latinoamericanos en las megaredes. Es evidente que la modalidad tradicional de "integración subordinada", tal como la expusimos antes se ha modificado en varios sentidos.

Una restricción de los márgenes de negociación de los equipos "periféricos", que deben integrarse en redes muy amplias cuyas agendas ya han sido sólidamente estructuradas por las instituciones que las financian y los actores públicos y privados que participan.

Un proceso de "división internacional del trabajo" que asigna a los

Cuadro 2. Ejemplos de temas prioritarios en el VII Programa Marco

- Mejoramiento de la madera, residuos relacionados con madera y con otras sustancias originadas en humus para agregar valor a materiales y productos químicos: desde la comprensión biológica hasta la aplicación innovadora.
- Modelización molecular para el diseño racional de enzimas industriales.
- Tecnologías nuevas y convergentes para la ganadería de precisión (*Precision Livestock Farming*, referida a la aplicación de principios y técnicas de ingeniería de proceso a la producción animal) en sistemas europeos de producción animal.
- Desarrollo de aplicaciones de fermentación y similares, así como de otras sistemas de contención para la agricultura molecular.

Fuente: CORDIS, "The main objectives of FP7: Specific programmes", 2008, <http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html>.

Cuadro 3. Financiamiento de las redes de excelencia en la UE

Ayuda a la integración en redes de excelencia	
50 investigadores	1 M€ / año
100 investigadores	2 M€ / año
150 investigadores	3 M€ / año
250 investigadores	4 M€ / año
500 investigadores	5 M€ / año

Fuente: <[SCADPlus //SixthFrameProgramme \(2002-2006\).htm](http://SCADPlus //SixthFrameProgramme (2002-2006).htm)>.

equipos localizados en los países periféricos actividades con alto contenido técnico y altamente especializadas, pero que son subsidiarias de problemas científicos y/o industriales que ya han sido establecidos. Se produjo, de hecho, una cierta *deslocalización* del trabajo científico, cuyo resultado es la

transferencia hacia la periferia de actividades científicas muy especializadas y que demandan una alta calificación técnica, pero que en última instancia adquieren un carácter rutinizado. En general, en esas megaredes no se puede negociar más que los términos de una subcontratación.

En la medida en que hablamos de “problemas científicos ya establecidos” ello quiere decir que los programas de investigación han sido concebidos por los líderes de los grupos hegemónicos –tanto en lo que respecta a las cuestiones de orden conceptual como a los métodos e instrumentos a utilizar– y no es sino *ex post* que los investigadores periféricos son invitados a participar. Esta restricción se ve reforzada cuando se trata de proyectos científico-industriales: en esas situaciones, los investigadores ya negociaron con las empresas que forman parte del proyecto y por lo general no hay ninguna posibilidad, para los investigadores periféricos, de poner de relieve sus propios intereses cognitivos.

El tercer aspecto es que los equipos de investigación de la periferia que participan en las “megarredes” tienen la posibilidad de aumentar significativamente sus recursos, sus vínculos de integración, mientras que su reproducción se amplifica por el hecho de que incorporan nuevos investigadores que son formados en este esquema. Sus estadías en los centros de excelencia internacional son estrictamente funcionales a las nuevas dinámicas; consisten en períodos de aprendizaje de nuevos métodos y técnicas que aplicarán en lo sucesivo cuando retornan a sus países de origen: no cualquiera puede ser el sujeto (o el objeto) de la subcontratación,

Gráfico 1. Participación (número de proyectos) de cuatro países de América Latina en los Programas Marco

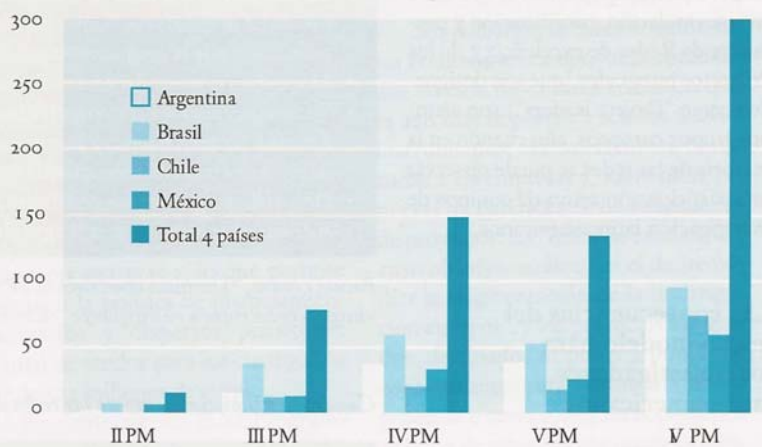


Gráfico 2. Recursos solicitados al VII Programa Marco (en millones de euros)



Fuente: Lopes, Paulo, “EU-Latin America Cooperation Opportunities on e-Infrastructures”, ponencia presentada al “4th BELIEF International Symposium”, San Pablo, 17-18 de julio de 2008.

puesto que es necesario haber adquirido un nivel de excelencia previo, apreciado por los pares de la comunidad internacional.

Las tres características del nuevo modelo nos llevan a considerar que la tensión más fuerte que se genera en este marco se refiere a la relevancia local de la investigación: es decir, a su utilidad social para la comunidad en la cual se desarrolla. En efecto, esta internacionalización de nuevo tipo deja un margen muy estrecho para la formulación de problemas sociales y locales en tanto problemas de conocimiento.

El proceso de cambio puede ser analizado en dos niveles. En el nivel formal, mientras que en la "universalización liberal" el grado de libertad de los equipos locales era mayor, la justificación de las agendas locales de investigación en relación con las necesidades sociales o económicas se encontraba en tensión con los vínculos internacionales de los investigadores; pero ambos abordajes no aparecían como mutuamente excluyentes. Los investigadores locales tenían como objetivo explícito la producción de conocimientos "de excelencia", y sus investigaciones estaban justificadas a partir del progreso general del conocimiento, una idea fundada sobre la creencia colectiva—incluyendo sobre todo a las instancias de política científica— en el modelo lineal de innova-

ción, según el cual la generación de stocks significativos de conocimientos—fundamentales o aplicados— sería un motor que haría mover la pesada rueda y terminaría por aportar innovaciones útiles a todos los actores sociales. Sin embargo, en otro nivel de análisis, este modelo tiene más consecuencias simbólicas que materiales: la mayor parte de los conocimientos producidos dentro de esta lógica sirvieron más para acrecentar la visibilidad de los investigadores locales más que para generar conocimientos localmente útiles y apropiables.

Definir las necesidades sociales que pueden ser objeto de "demanda de conocimientos" es un problema que está lejos de ser simple, en la medida en que ello supone interrogarse acerca de los actores que tendrían la legitimidad y la capacidad para formular dichas demandas. Ello implica igualmente la determinación de los mecanismos por los cuales los "problemas sociales" se traducen en "problemas de conocimiento". Este aspecto reviste una importancia particular, puesto que los actores que sufren de las necesidades sociales más acuciantes son, al mismo tiempo y precisamente, quienes tienen mayores dificultades para realizar esta operación de traducción. De modo que, por regla general, existe un conjunto de "portavoces" que hablan en nombre de muchos otros que "no tienen voz";

dentro de estos voceros hay dos que parecen particularmente importantes: los propios científicos y el Estado, por intermedio de diversas agencias.

Intentamos, en este texto, presentar el desarrollo de la ciencia en la Argentina en torno de un eje organizador, las relaciones de los investigadores locales con sus pares de países centrales. La periodización establecida se apoya sobre la idea de que los lazos internacionales, lejos de desempeñar un rol secundario frente a las estrategias de los equipos de investigación—tomando en cuenta el inevitable carácter universal de la ciencia— se muestran esenciales para comprender la organización de las tradiciones científicas locales y sus desarrollos históricos.

Así, a lo largo de las primeras décadas del siglo XX, los lazos internacionales se organizaban siguiendo la lógica de institucionalización de diversos campos disciplinarios, en un fuerte vínculo con los científicos europeos (y algunos estadounidenses), lo que hizo posible la emergencia de líderes locales. Durante este período, los equipos utilizados—y, de allí, las determinaciones técnicas de la investigación— aún eran definidos por los vínculos con los centros científicos de la metrópolis. Durante el período siguiente, los líderes locales comenzaron a desplegar sus propias estrategias, utilizando sus relaciones internacionales con un triple

propósito: a) alinearse con las agendas internacionales, probando así el carácter “moderno” de sus líneas de trabajo; b) obtener el reconocimiento de sus pares del extranjero (con quienes llegaban a publicar trabajos), que hacían valer luego en el conetxto local, frente a sus colegas; c) enviar a sus discípulos a formarse o a perfeccionarse al extranjero en laboratorios prestigiosos, lo que les permitía reproducir y reforzar las tradiciones de investigación locales.

Estas estrategias se consolidaron hacia el fin de la década de 1950, cuando se institucionalizaron las políticas de ciencia y tecnología en el país. La naturaleza de los vínculos no se modificó de un modo radical, pero se reforzó con el apoyo de instrumentos precisos de política, como el sistema de becas, que permitió enviar a los jóvenes investigadores al exterior. Al mismo tiempo, las políticas locales –en particular la disponibilidad de un sistema de subsidios para la investigación– permitió una modernización de los equipos, en un universo científico que se volvía cada vez más complejo en términos de exigencias técnicas para la investigación, de los costos más elevados y del cambio de escala de los equipos de investigación (ello fue primero evidente para disciplinas como la física, más que para las ciencias biomédicas, cuya “industrialización” llegó un poco más tarde). En este contexto, no era más concebible la

estrategia de científicos *bricoleurs* que, como Houssay y Leloir, fabricaran sus propios aparatos “en casa”: era necesario acceder a un mercado internacional de equipamiento para la investigación, en la medida en que se debía comenzar a trabajar con aparatos “estandarizados” –que había que mencionar detalladamente en los artículos. Para ello, los líderes locales debían buscar recursos en el extranjero y emprender nuevas negociaciones.

Es necesario señalar, sin embargo, que a pesar de que los márgenes para establecer las agendas de investigación en forma autónoma, y también para orientar las investigaciones hacia cuestiones efectivamente aplicables para la sociedad local, ello solo ocurrió en forma esporádica a lo largo de estos períodos, por las razones que apuntamos. Hacia el fin de la década de 1980, el contexto se modificó profundamente, con la emergencia de nuevas políticas de los países desarrollados y el cambio en la estructura y la escala de la investigación. Es lo que dio origen a lo que denominamos como “megarredes”, donde los márgenes de negociación para los líderes locales tienden a cero, y por lo tanto las capacidades de utilización efectiva de conocimientos científicos para el abordaje de cuestiones sociales o económicas locales también se ven afectadas. Por cierto, la dinámica descripta no es la única que se manifiesta en el

contexto de la investigación en América Latina. Existen, al mismo tiempo, otras estrategias que coexisten, como las tentativas de ciertos grupos (en general, menos integrados a nivel internacional y, por consiguiente, con menor prestigio relativo) de orientar de modo autónomo sus agendas de investigación: es el caso, por ejemplo, de los grupos que están dedicados a la producción pública de medicamentos cuyas patentes ya forman parte del dominio público. Las políticas públicas, sin embargo, se muestran contradictorias en la medida en que los discursos públicos se orientan hacia la producción de conocimientos para el uso local y para responder a problemas sociales,³⁸ mientras que los instrumentos efectivamente puestos en marcha se orientan más bien hacia una lógica de cooperación internacional basada en una “ideología de la intensidad”. Es decir, se trata de políticas que privilegian la intensidad de los vínculos de cooperación internacional, independientemente del carácter y el contenido que dichos vínculos impliquen. Ello se ve reforzado, en la Argentina –y ello marca un contraste con otros países latinoamericanos, como México, Colombia y, sobre todo, Brasil– por una escasez desde hace al menos 20 años, y la ausencia casi completa desde hace 10, de becas para la formación y la investigación en el exterior. Esto deja *de facto* la

política de formación en el extranjero sujeta al juego de disponibilidades de las instituciones localizadas en los países desarrollados (o de las agencias internacionales). Si en otros tiempos esta dinámica era un elemento que estimulaba el fenómeno de la “fuga de cerebros”, hoy contribuye –vía la determinación exógena de estadías en el exterior– a debilitar las posibilidades para negociar mejor las estrategias de investigación –y de integración internacional– de los científicos locales.

Notas

- * Este artículo es el resultado, parcial, de una investigación sobre la internacionalización de la investigación científica, financiada por la ANPCT y la Universidad Nacional de Quilmes. Agradezco la lectura y los importantes comentarios realizados por mis colegas Roland Waast y Terry Shinn.
- 1 “Liberal” es entendido aquí en el sentido de prácticas que no son reguladas por las autoridades nacionales ni por la dirección de las instituciones. Se trata, en cambio, de prácticas marcadas por un *laissez-faire* que no responde más que a las estrategias de los propios investigadores.
 - 2 La expresión “liberal orientada” podría parecer contradictoria.
 - 3 Me refiero, sin embargo, como veremos más adelante, a la puesta en marcha de mecanismos de ayuda a la cooperación internacional que no afectaron, empero, la libertad de los investigadores para establecer libremente sus vínculos internacionales.
 - 4 Kreimer, Pablo, “¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo”, *Nomadas*, Nº 24, CLACSO, 2006; Kreimer, Pablo y Jean-Baptiste Meyer, “Equality in the networks? Some are more equal than others. International Scientific Cooperation: An Approach from Latin America”, en Vessuri, H. y U. Teichler, *Universities as Centers of Research and Knowledge Creation: An Endangered Species?*, Rotterdam, Sense Publishers, 2008.
 - 5 Por cierto, esta nueva dinámica de división internacional del trabajo científico dentro de grandes redes no es la única que podemos observar; las relaciones tradicionales siguen desarrollándose, así como otras modalidades más complejas. Sin embargo, podemos considerar que esta dinámica emergente marca y nos adelanta de un modo elocuente las tensiones que, en diversos campos científicos, veremos desplegarse en los próximos años.
 - 6 Aunque algunos trabajos postularon –con razón– que es conveniente no desatender la dinámica científica que se manifiesta luego de la independencia (circa 1810) con la introducción del positivismo (Saldaña, Juan José, *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, UNAM, Cuadernos de Quipu, 1992), tomo como punto de inflexión el último cuarto del siglo XIX, puesto que es a lo largo de este período que tiene lugar un proceso verdadero y durable de institucionalización de las ciencias “modernas” en América Latina.
 - 7 Rieznik, Marina, “Historia de la astronomía en la Argentina. Los observatorios de Córdoba y de La Plata. (1871-1935)”, tesis de Doctorado, Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 2008.
 - 8 Bernaola, Omar, *Enrique Gaviola y el Observatorio Astronómico de Córdoba. Su impacto en el desarrollo de la ciencia argentina*, Buenos Aires, Saber y Tiempo, 2001.
 - 9 *Ibid.*
 - 10 Biliboni, Aníbal Guillermo, Conferencia dictada en la UNLP, en ocasión del Año Mundial de la Física, 2005.
 - 11 Pyenson, Lewis, *Cultural imperialism and exact sciences: German expansion overseas, 1900-1930*, Nueva York, P. Lang, 1985.
 - 12 Ortiz, Eduardo, “La física en la Argentina en los dos primeros tercios del siglo veinte. Algunos condicionantes exteriores a su desarrollo”, *Revista Brasileira de História da Ciência*, vol. 2, Nº 1, Río de Janeiro, 2009.
 - 13 Kreimer, Pablo, “Understanding Scientific Research on the Periphery: Towards a new sociological

- approach?", *EASST Review*, vol. 17, N° 4, 1998.
- 13 Para un análisis de la conformación de tradiciones científicas, véase Kreimer, Pablo, *L'universel et le contexte dans la recherche scientifique*, Lille, Presses Universitaires du Septentrion, 1999.
- 14 Buch, Alfonso, *Forma y función de un sujeto moderno. Bernardo Houssay y la fisiología argentina*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, 2006; y Cueto, Marcos, "Science under adversity: Latin American medical research and American private philanthropy, 1920-1960", *Minerva*, 35, 1997, pp. 233-245.
- 15 Lorenzano, César, *Por los caminos de Leloir. Estructura y desarrollo de una investigación Nobel*. Buenos Aires, Editorial Biblos, 1994, p. 39.
- 16 Leloir, Luis F., "Cincuenta años con la ciencia. Allá lejos y hace tiempo", *Acta Bioquímica Latinoamericana*, xx, 3, 1982, pp. 301-331.
- 17 Debemos señalar sin embargo que, precisamente hacia la década de 1940, aquellos que accedían a una formación en la investigación provenían, en su mayor parte, de familias ricas (el caso de Leloir, cuya familia era de importantes terratenientes –estancieros– es típico), pero había muchos otros (como Braun Menéndez, Castex, etc.) que contribuían a solventar los gastos de viajes y estadías.
- 18 Leloir, L. F., "Cincuenta años con la ciencia. Allá lejos y hace tiempo", *op. cit.*; y Kreimer, Pablo, *Ciencia y periferia. Nacimiento, muerte y resurrección de la biología molecular en la Argentina. Aspectos sociales, políticos y cognitivos*, Buenos Aires, Eudeba, 2010.
- 19 Feld, Adriana, "Estado, comunidad científica y organismos internacionales en la institucionalización de la política científica y tecnológica argentina (1943-1966)", en Vessuri, H., P. Kreimer, A. Arellano y L. Sanz, "Conocer para transformar". *Producción y reflexión sobre ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica*, Caracas, UNESCO-IEASLC/CYTED/AECID/IVIC, 2009.
- 20 Kreimer, P., "Understanding Scientific Research on the Periphery: Towards a new sociological approach?", *op. cit.*
- 21 Feld, A., "Estado, comunidad científica y organismos internacionales en la institucionalización de la política científica y tecnológica argentina (1943-1966)", *op. cit.*
- 22 Price, Derek de Solla, *Little Science, Big Science*, Nueva York, Columbia University Press, 1963; Gallison, Peter y Bruce Hevly (eds.), *Big Science: The Growth of Large Scale Research*, Stanford, Stanford University Press, 1992.
- 23 Pestre señala en efecto que este proceso estuvo acompañado, en el plano internacional, por una nueva "fundamentización": por un lado, una capacidad material para manifestar y manipular los fenómenos al nivel de entidades elementales (el núcleo atómico en las ciencias físicas) o moleculares (en bioquímica o biología), una capacidad para medir y purificar en un primer momento, y para recomponer e instrumentalizar esas entidades elementales luego (se producen por ejemplo "chorros moleculares" o se secuencian los genes). Pestre, Dominique, *Science, argent et politique*, París, éditions de l'INRA, 2003.
- 24 Hurtado de Mendoza, Diego y Ana María Vara, "Winding Roads to Big Science: Experimental Physics in Argentina and Brazil", *Science Technology & Society*, vol. 12, N° 1, 2007.
- 25 Por ejemplo, entre los investigadores más visibles de la época, Juan José Giambiagi había realizado su postdoc en Manchester; Daniel Bes en Copenhague; Mario Mariscotti había trabajado en el Brookhaven National Laboratory, y Edgardo Valenzuela se había doctorado en Stanford.
- 26 Abir-Am, Pnina, "From Multidisciplinary Collaboration to Transnational Objectivity: International Space as Constitutive of Molecular Biology", en E. Crawford, T. Shinn y S. Sörlin, *Denationalizing Science: the Context of International Scientific Practice*, *Sociology of Science Yearbook*, xvi, Dordrecht, Kluwer, 1992; Cairns, John, Gunther Stent y James Watson (eds.), *Phage and The Origins of Molecular Biology*, Nueva York, Cold Spring Harbor Laboratory of Quantitative Biology, 1966.
- 27 Kreimer, P., *Ciencia y periferia... op. cit.*
- 28 En la Argentina dos tradiciones (inglesa con Milstein y francesa con Ignacio Pirotsky, entonces director del Instituto Malbrán) estaban presentes en ocasión de la institucionalización

- de la biología molecular. La tercera, llamada "informacional", era representada por Delbrück, Luria y Hershey, vinculados con el célebre "Grupo fago" en los Estados Unidos (Cairns *et al.*, *Phage and The Origins of Molecular Biology*, *op. cit.*; Mullins, Nicholas, "The Development of a Scientific Speciality: The Phage. Group and the Origins of Nuclear Biology", *Minerva*, vol. x, 1, 1972).
- 29 Sobre las ciencias de la vida, Gaudillière nota por ejemplo que la producción de ratones destinada a la experimentación de los laboratorios llegaba en los Estados Unidos a adquirir un carácter industrial y no dejó de aumentar desde la década de 1940. Según él, los ratones se convirtieron en verdaderos "instrumentos" provistos por la industria a la investigación. Gaudillière, J. P., "Making mice and other devices: the dynamics of instrumentation in American biomedical research (1930-1960)", en Shinn, T. y B. Joerges, *Instrumentation between Science, State and Industry*, Dordrech, Kluwer Academic Publishers, Sociology of Sciences Yearbook, vol. xxii, 2003.
- 30 Kreimer, P., *Ciencia y periferia...*, *op. cit.*
- 31 Kreimer, P., "¿Dependientes o integrados?...", *op. cit.*
- 32 *Ibid.*
- 33 Para un desarrollo de esta idea, véase Kreimer, Pablo, *El científico es también un ser humano. La ciencia bajo la lupa*, Buenos Aires, Siglo XXI editores, 2009. La situación fue observada con agudeza, por primera vez, por Varsavsky, Oscar, *Ciencia, política, cientificismo*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1969.
- 34 Uno de los objetivos explícitos del ERA consiste en: "Desarrollar vínculos estrechos con *partenaires* del mundo entero con el fin de que Europa se beneficie del progreso mundial de conocimientos, contribuya al desarrollo mundial y adopte un rol importante en las iniciativas internacionales tendientes a resolver cuestiones de importancia mundial", Commission des Communautés Européennes, *Livre Vert. L'Espace européen de la recherche: nouvelles perspectives*, Bruxelles, CCE, 2007.
- 35 Pontille, David, "Écologies de la signature en science", *Sociétés & Représentations*, N° 25, 2008, pp. 137-156 (número spécial "Ce que signer veut dire").
- 36 En efecto, el informe declara que "La ciencia ignora las fronteras, y las cuestiones que están en la base de los trabajos de investigación revisten cada vez más un carácter planetario. El desafío consiste a asegurarse que la cooperación científica y tecnológica internacional contribuya a la estabilidad, la seguridad y la prosperidad del mundo". Commission des Communautés Européennes, *Livre Vert...*, *op. cit.*, p. 23.
- 37 National Science Foundation, *Research and development: essential Foundation for U.S. Competitiveness in a global economy*, Washington, NSF, 2008.
- 38 Kreimer, Pablo y Juan Pablo Zabala, "Quelle connaissance et pour qui? Problèmes sociaux, production et usage social de connaissances scientifiques sur la maladie de Chagas en Argentine", *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3, N° 5, pp. 413-439, 2008.