

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

INVESTIGACIÓN

De científico a científico-tecnólogo: estrategia y compromiso en relatos de conversión de investigadores científicos

Spivak L'Hoste, Ana*; Hubert, Matthieu**

Resumen

Este artículo se enmarca en los estudios que analizan la transición de la producción científica hacia un paradigma que incluye una mayor aplicabilidad y pertinencia socioeconómica de la ciencia. A partir del análisis de las trayectorias profesionales de dos investigadores científicos, nos apropiamos del concepto de «trabajo de frontera» (Gieryn, 1983) para explorar cómo se establecen y en que consisten las bases de una nueva identidad profesional orientada por actividades de desarrollo tecnológico. En particular, mostramos que este «trabajo de frontera» explicita diferentes formas de experimentar y dar sentido a los cambios que interpelan las dos trayectorias profesionales. Esto nos llevó a delinear dos modalidades de *conversión*: una que enfatiza las oportunidades institucionales y las estrategias profesionales para justificar el pasaje de *científico* a *científico-tecnólogo*; la otra que subraya búsquedas y compromiso de carácter personal para dar un sentido social o político a ese pasaje.

Palabras clave: *Boundary work*, conversión, identidad profesional, tecnociencia, trayectoria profesional

Este artículo fue desarrollado principalmente en el marco del PICT 2012-1946 titulado «Trayectorias, colectivos y dinámicas institucionales en la física argentina. Una aproximación a las áreas nanotecnológica y nuclear» dirigido por la Dra. A. Spivak L'Hoste. Presentado el 27/04/2018 y aprobado el 17/12/2018. DOI: <https://doi.org/10.33255/3058/439>

Autores: *Centro de Investigaciones Sociales CONICET/IDES. **Universidad Nacional de San Martín - CONICET (Argentina).

Contacto: matthieu.hubert@conicet.gov.ar



From scientist to scientist-technologist: strategy and engagement in conversion narratives of scientific researchers

Abstract

This article is part of the studies that analyze the transition of scientific production to a paradigm that includes a better applicability and socioeconomic relevance of science. Based on the analysis of the professional trajectories of two scientific researchers, we use the concept of «boundary work» (Gieryn, 1983) to explore how technological development shape their professional identity. In particular, boundary work analysis make explicit different ways of experimenting and making sense of the changes that challenge the two professional trajectories. This led us to identify two modalities of conversion from scientist to *scientist-technologist*: one that emphasizes institutional opportunities and professional strategies; the other that highlights personal commitment to give a social and political meaning to the conversion.

Keywords: Boundary work, conversion, professional identity, professional career, technoscience

De cientista a tecnólogo científico: estratégia e compromisso em histórias de conversão de pesquisadores científicos

Resumo

Este artigo se enquadra nos estudos que analisam a transição da produção científica para um paradigma que inclui uma maior aplicabilidade e pertinência socioeconômica da ciência. A partir da análise das trajetórias profissionais de dois pesquisadores científicos, nos apropriamos do conceito de «trabalho de fronteira» (Gyrien, 1983) para explorar como são estabelecidas e quais as bases de uma nova identidade profissional orientada por atividades de desenvolvimento tecnológico. Em particular, mostramos que esse «trabalho de fronteira» explicita diferentes formas de experimentar e dar sentido às mudanças que interpelam as duas trajetórias profissionais. Isso nos levou a delinear duas modalidades de *conversão*: uma que enfatiza as oportunidades institucionais e as estratégias profissionais para justificar a passagem de *cientista* para *tecnólogo científico*; a outra que evidencia as buscas e o compromisso pessoal para dar um sentido social ou político a essa passagem.

Palavras-chave: *Boundary work*, conversão, identidade profissional, tecnociência, trajetória profissional

I. Introducción

Así que a partir de ese momento por esa puerta pasó un montón de gente diciendo se podría hacer esto, se podría hacer eso otro. Gente de acá, gente de afuera, de Córdoba, de Buenos Aires. Me gustaría hacer esto, muchas cosas, de las cuales el 99 por ciento dije no. Pero sin dudas de alguna manera quedé involucrado, me convertí, bah, pasé de ser un científico a ser un científico-tecnólogo. (Ernesto, investigador y docente CAB IB, entrevista personal, abril de 2015)

Ernesto cuenta, en la cita que encabeza esta introducción, cómo en un momento dado de su carrera profesional se *convirtió de científico en científico-tecnólogo*¹. Cuenta, además, que lo hizo sin cambiar de empleador, obligaciones y exigencias previas, ni siquiera de oficina. Las características a las que responde esa *conversión*, categoría nativa que aparece con frecuencia en el relato de este interlocutor, responden plenamente a la emergencia del llamado paradigma entrepreneurial en el mundo científico. Un paradigma que prioriza una mayor aplicabilidad y pertinencia socioeconómica de la producción científica y tecnológica y que, según especialistas de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, caracterizaría la transición contemporánea de la ciencia académica (Etzkowitz *et al.*, 2000; Clark, 1998).

En muchos países, ese nuevo paradigma se promueve a partir del diseño y la implementación de políticas de ciencia y tecnología orientadas a apuntalar la innovación tecnológica y favorecer las relaciones entre actores públicos y privados (Ulnicane, 2015)². Dicha propuesta de transición hacia ese modelo de investigación científica y tecnológica, originaria de los países con mayor tradición en inversión y desarrollo institucional en el campo de la ciencia y la tecnología, se han multiplicado en otros contextos independientemente de sus formas y condiciones particulares. Es el caso, como señala Hurtado (2010), de «países semi-periféricos», entre ellos los latinoamericanos. En efecto, muchas de las reformas de las políticas de ciencia y tecnología implementadas en países como Argentina, Brasil y México en las últimas décadas apuntaron a mejorar la competitividad económica y la capacidad de innovación de la región, sobre todo con un incremento importante de los fondos atribuidos a proyectos de investigación aplicada³. Proyectos que son elaborados en colaboración entre ciencia e industria e, inclusive, asociados a la conformación de consorcios públicos-privados. En todo caso, esas políticas se inscriben en una lógica, que se presenta de carácter unívoco y universal, de una economía basada en el conocimiento (conocida como *Knowledge-Based Economy*).

Una economía que define a la producción de conocimiento y la innovación tecnológica como las fuentes necesarias (casi exclusivas) para el crecimiento económico y el progreso social (Delvenne y Thoreau, 2012).

Los estudios que analizan esa transición de la producción científica hacia un paradigma de mayor aplicabilidad y pertinencia socioeconómica se concentran en caracterizar, en muchos casos modelizar, las relaciones entre los actores, instituciones y conocimientos involucrados en la producción de ciencia, el desarrollo de tecnología y la innovación⁴. Sin embargo, estos estudios no han profundizado en los efectos que se derivan de la implementación de las políticas científicas orientadas a este cambio de paradigma en el cotidiano ni en las estrategias de los investigadores ligadas a esa implementación. Dicho recorte analítico restringe la comprensión profunda de ese cambio, ya que las políticas de ciencia y tecnología no se traducen naturalmente en las rutinas y orientaciones temáticas de los científicos.

Con el propósito de aportar nuevos elementos al análisis, en las páginas siguientes estudiaremos las trayectorias de dos físicos que devinieron tecnólogos –o científicos-tecnólogos–. Un devenir que, en sus relatos, caracterizan en términos de *conversión*, categoría especialmente cara a los estudios fenomenológicos, sociológicos, históricos y antropológicos de la religión (Introvigne, 2010), que aquí abriremos en otras direcciones de análisis. En efecto, nuestro interés por esa categoría no es avanzar en su desarrollo conceptual o aplicar alguno de sus modelos de análisis⁵, sino apropiarnos de ella para explorar las experiencias, sentidos y tensiones que despliega respecto de una reorganización del trabajo que poco reconoce de espiritual. En esa dirección, nos proponemos abordar cómo la participación en actividades vinculadas al desarrollo de tecnología (desarrollo de productos y procesos, fabricación, creación de empresas, etc.) produce una serie de cambios en la organización de la práctica profesional de investigadores que tuvieron una formación y una trayectoria inicial de investigación básica.

Hay antecedentes de trabajos que analizaron las prácticas y los discursos de científicos confrontados a la realidad del nuevo paradigma entrepreneurial utilizando el concepto de «trabajo de frontera» (*boundary work*) (Gieryn, 1983; Gieryn, 1999). Un concepto que da cuenta de los esfuerzos que realizan los científicos para diferenciar su concepción de la ciencia de aquellas de los *policy makers* (Calvert, 2006) o demarcar su manera de trabajar de las de los industriales con los cuales colaboran (Hubert et al., 2012). Sin embargo, como plantea Alice Lam (2010: 308), la mayoría de esos estudios se focalizaron en la dimensión social y política del trabajo de frontera (sus fronteras externas con el mundo no-científico), dejando de lado los aspectos internos vincu-

lados con el contenido de la actividad científica y su contexto profesional, organizacional e institucional. El presente artículo examina, en cambio, esos aspectos internos tratando de articular trayectorias profesionales individuales con las configuraciones institucionales en las cuales los investigadores se desempeñan.

En el apartado siguiente presentaremos brevemente el concepto de «trabajo de frontera» (Gieryn, 1983) colocando el foco en aquello que ofrece para examinar este tipo de recorridos profesionales. Después, veremos como los dos investigadores estudiados establecen una frontera entre un antes y un después en sus trayectorias, que se traduce en una serie de cambios en la manera de organizar y pensar su trabajo cotidiano. En la sección siguiente, trataremos de diferenciar y caracterizar dos modalidades distintas asociadas a esos cambios. Finalmente, en la conclusión retomaremos los resultados y análisis previos para identificar algunas pistas de reflexión posibles para pensar sobre cómo está operando en la práctica ese paradigma entrepreneurial, sobre las políticas científicas que lo promueven y sobre las especificidades relativas a los contextos de su implementación.

II. «Trabajo de frontera» en relatos de *conversión profesional*

El concepto de «trabajo de frontera» de Thomas Gieryn (1983) permite describir el esfuerzo de los investigadores para demarcar la producción de ciencia respecto de otras actividades sociales. Toma esos esfuerzos como acciones estratégicas destinadas a reforzar la autoridad científica de los investigadores y, a través de ellos, mantener las fronteras simbólicas y sociales de la ciencia. Mientras algunos trabajos se apropiaron de esa propuesta para analizar los esfuerzos de los científicos para afirmar su credibilidad profesional y su autoridad epistémica respecto de otras formas de conocimiento que se definen como exteriores a la ciencia (p. ej. Calvert, 2006; Lövbrand, 2007), otras, al contrario, la utilizaron para mostrar el trabajo de demarcación al interior de la ciencia (p. ej. entre disciplinas, ver Amsterdamska, 2005; Ashmore *et al.*, 2005). Es esta segunda perspectiva (las fronteras internas más que externas) la que retomaremos en este artículo, aun sabiendo que el desarrollo de actividades tecnológicas implique potencialmente relaciones con industriales e inversores externos a la disciplina o a la institución donde se desempeñan los investigadores consultados.

El concepto de «Trabajo de frontera» ha sido utilizado, fundamentalmente, para analizar la reacción de los científicos a la introducción de nuevas tecnologías (Burri, 2008)⁶ o a la constitución de nuevos órdenes institucionales

(Tuunainen, 2005)⁷. En esos casos permitió subrayar su rol activo en la delimitación de las fronteras de sus actividades a fin de defender su autonomía y asegurar, paralelamente, el acceso a los recursos necesarios para alcanzar sus objetivos profesionales (Lam, 2010: 311)⁸. Asimismo, describió la utilización voluntaria, contingente o ambivalente de categorías o nociones borrosas o ambiguas (como la de «ciencia fundamental», cf. Calvert, 2006)⁹, en función de los contextos institucionales o de los públicos a los cuales los científicos se dirigen.

En este artículo, retomamos una perspectiva sensiblemente diferente de la anteriormente presentada. Nuestra propuesta consiste en utilizar el marco de análisis del «trabajo de frontera» para examinar cómo los investigadores consultados diferencian sus prácticas profesionales, pasadas y presentes al seno de trayectorias caracterizadas por una bifurcación. Nos interesa menos el «trabajo de frontera» que los investigadores hacen para conservar sus márgenes de maniobra o avanzar en sus carreras que la posibilidad que dicho trabajo supone para *dar sentido* a su nueva identificación profesional (Hubert *et al.*, 2012). Cabe destacar, además, que en el caso que estudiamos, aunque los investigadores sean objeto de presiones institucionales o sus tareas se vean afectadas por la introducción de nuevas tecnologías (temas clásicos de los análisis «trabajos de frontera»), no es a partir de esas cuestiones que se repositionan o redefinen. Contrariamente, ellos asumen voluntariamente esta nueva identidad profesional, la de *científico-tecnólogo*, en diálogo o en tensión con las disposiciones y posibilidades de las instituciones en las que se desempeñan y de los instrumentos y políticas que orientan sus trabajos.

En las páginas siguientes, analizaremos el «trabajo de frontera» entre prácticas profesionales pasadas (las del *científico*) y presentes (las del *científico-tecnólogo*) de dos investigadores, físicos de formación de un centro de Investigación y Desarrollo (I&D) perteneciente a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). No utilizamos aquí el concepto de «trabajo de frontera» para prescribir como leer los datos empíricos sino como un concepto que permite sondear el material (entrevistas, registros e observación, otros textos) evidenciando ejes posibles de interpretación y análisis (Tuunainen, 2005). Su riqueza reside en el potencial para explorar finamente los relatos de estos dos físicos argentinos permitiendo incorporar, a su vez, su propio trabajo de reflexividad al análisis (Spivak L'Hoste y Hubert, 2012). Haremos esa exploración a la luz de tres objetivos principales. Primero, mostraremos que el «trabajo de frontera» entre prácticas profesionales pasadas y presentes contribuye a establecer las bases de una nueva identidad que caracterizaremos como híbrida (la de *científico-tecnólogo*). En segundo lugar, veremos que

este trabajo reflexivo permite a los investigadores formular y contextualizar los principales obstáculos relativos al reposicionamiento de sus actividades. Finalmente, identificaremos, en los casos estudiados, dos formas distintas de «trabajo de frontera» que llamaremos estrategia y compromiso.

III. De científicos a científicos-tecnólogos

El material empírico troncal que abordaremos en estas páginas son dos entrevistas abiertas y en profundidad en torno a las trayectorias profesionales de dos físicos de formación, investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), radicados en un centro de I&D perteneciente a CNEA, y docentes ambos de un instituto de formación superior en física e ingenierías de pertenencia conjunta entre CNEA y una universidad nacional. Estas entrevistas, que citaremos parcialmente en el trabajo como disparadoras de los distintos ejes del análisis, fueron realizadas en el marco de un ejercicio de campo etnográfico más amplio llevado a cabo en tres etapas (abril, agosto y octubre) del año 2015. Un ejercicio que incluyó también diálogos informales con estos investigadores, que llamaremos Ernesto y Ramiro, así como observaciones de algunas de sus tareas cotidianas (clases, actividades de laboratorio). Asimismo, realizamos, durante el mencionado trabajo de campo, tareas de observación directa y trabajo de archivo, entrevistas abiertas y en profundidad con eje en la trayectoria profesional e intercambios informales con otros ocho investigadores e investigadoras, profesionales que fueron elegidos al azar, uno por equipo del centro de I&D, con el objeto de tener un panorama general de las distintas tareas que se desarrollan en la institución. Estos materiales, si bien no se citan en el texto, si son marco para la formulación de las preguntas que lo guían y referencia general en el encausamiento de sus líneas de análisis.

En este apartado, exploraremos la frontera entre un antes y un después que Ernesto y Ramiro establecen en sus trayectorias con el pasaje de *científicos* a *científicos-tecnólogos*. Una frontera entre un antes y un después que condensa cambios en la manera de organizar y pensar su trabajo: sus objetivos, sus resultados, los vínculos con actores definidos como externos, la concepción y el gerenciamiento de los tiempos. Cambios que los obligan a salir del *ámbito cómodo*, así como conocer y aprender a manejarse en *zonas turbias* en las cuales identifican tanto restricciones como recursos que modelan una nueva organización del trabajo. Cambios que, en todo caso, contribuyen a establecer las bases de una nueva identidad híbrida que orienta prácticas y decisiones, y que se configura en paralelo a la reorganización de sus tareas, responsabilidades y deberes.

III.1. Entre un antes y un después: dejando el ámbito cómodo

Es como te dije hace un rato cada tanto vas por tu camino y estás por cruzar una vía y ves si pasa el tren, vos decidís, pero hacer tecnología te quita de tu ámbito cómodo en el cual estás establecido. (Ramiro)

Ernesto y Ramiro caracterizan sus incursiones en el mundo del desarrollo tecnológico como en la intersección entre competencias previas (saberes técnicos y teóricos adquiridos en sus experiencias de investigación), el interés personal, la demanda (sobre todo externa a la institución y a la profesión), la *diversión* y la *gratificación*. «Podés devolver a la sociedad algo de lo que invirtió en vos», nos decía el primero. «Sabés lo que es que alguien recupere la visión gracias a un desarrollo tuyo», preguntaba de manera retórica el segundo. Ambos también coinciden en marcar, en función de la incorporación de estas actividades en sus trayectorias, un antes y un después. «Esta fue mi historia académica», dice Ernesto en la entrevista, antes de lanzarse a hablar de su labor de científico-tecnólogo. «A partir de esto delegué parte de lo que estaba haciendo en física en el laboratorio y ahora puedo dedicarme a esto otro, hacer aplicaciones de nanopartículas o salud», agrega Ramiro, por su parte, en esa dirección.

Este antes y después se explica, para los entrevistados, como resultado de cambios en la organización de sus tareas, responsabilidades y exigencias cotidianas. Hasta involucrarse en el desarrollo de tecnología, ambos transitaban distintas etapas de formación (grado, postgrado), movilidad (pasaron estancias prolongadas en laboratorios en el extranjero), asumieron puestos como investigadores permanentes. Pero el paso por estas etapas se describe, en sus relatos, en términos de continuidad de líneas de trabajo, de tareas de experimentación, etc. Incorporar el desarrollo tecnológico a sus rutinas supone, en cambio, ajustes en la organización y la categorización del trabajo. Ajustes que marcan esta incorporación, en sus relatos, como una etapa separable de su trayectoria previa. «Hacer tecnología te quita del ámbito cómodo en el cual estabas establecido», afirmaba Ramiro, con una metáfora más espacial que temporal, en el fragmento de entrevista que introduce el apartado. Ahora bien, ¿por qué hacer tecnología te quita de él?

La primera experiencia de desarrollo para alguien que viene de lo académico es bastante distinta, difícil. Cuando uno está en la parte académica se deja estar y donde sale la pistita la sigue. Acá es al revés. Uno tiene una montaña y tiene que llegar allá arriba (...) en un proyecto de investigación decís voy a estudiar los vortis en tal cosa y termino estudiando los vortis en tal otra cosa y me apaño

con que son vortis. Acá tengo un sensor de infrarrojo no puedo decir que hice un magnetómetro. (Ernesto, en entrevista personal)

En este tramo de su entrevista, Ernesto destaca uno de esos cambios que implica el pasaje de un antes de *científico* a su presente de *científico-tecnólogo*. Un cambio que liga la organización de su trabajo cotidiano con los objetivos que se establecen en los nuevos proyectos a los que se incorpora, las formas y opciones para alcanzarlos y las características de los resultados esperados. Como *científico*, según Ernesto, el trabajo avanza con los resultados que se obtienen en los experimentos, con sus ajustes sobre la marcha, sus interpretaciones y adelantos. Desde esta lógica, las «*pistitas*» pueden reorientar, dentro de ciertos márgenes, el curso de la investigación, modificar sus objetivos y alcanzar resultados distintos de los esperados. El *científico-tecnólogo* no tiene ese margen. Su objetivo (el desarrollo tecnológico que se propone) no puede variar con el andar del proyecto. Puede haber alternativas para alcanzarlo, pero el resultado es unívoco. «*Si no puede por acá puede ser por allá, pero tiene que llegar. No puede decir esta montaña no me gusta entonces me voy a otra montaña, hay que cumplir esa meta*», concluye Ernesto.

Tampoco tiene los mismos márgenes de tiempo, *más flexibles*, que caracterizaba su trabajo científico. «*La parte tecnológica tiene cronogramas y los puntos de entrega intermedia son importantes*», afirma Ernesto a ese respecto. Mientras las circunstancias e imponderables de la experimentación, de la interpretación de los resultados, del ensayo y error, están incorporadas y son justificables en el quehacer de *científicos*, estos complican el avance en los proyectos de tecnología. Y no solo por cuestiones de cumplimiento de las responsabilidades individuales asociadas al proyecto sino porque los *cronogramas* involucran otros actores paralelamente. Y porque los tiempos de unos y otros no se miden con la misma vara. «*Nuestro cliente cambió porque los tiempos de la industria son mucho más rápidos, pensá que desde que hablamos con ellos hasta que empezamos a trabajar pasaron tres años*», dice Ernesto respecto a una experiencia frustrada de colaboración. Tres años es el tiempo promedio de duración de un proyecto de investigación financiado por organismos como CONICET o la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, en los cuales tanto él como Ramiro acostumbraban a participar (siguen haciéndolo, de hecho)¹⁰. Un tiempo que resulta excesivo cuando está la industria o los negocios de por medio.

El tiempo de *científico-tecnólogo*, que encadena como vimos distintos actores en cronogramas y plazos, no solo afecta los vínculos entre investigadores de instituciones públicas de I&D, como CONICET o CNEA y el sector industrial.

Los estudiantes se enganchan muchísimo, les encantaría hacer esto, pero yo soy honesto al rechazarlos. Es muy difícil, por la distancia, hacés física acá pero el resto está en otra parte. Y en algo interdisciplinario (...) en el inter las barreras se rompen, vos no decidís los tiempos, ni siquiera el otro que trabaja con vos, cada uno tiene sus intereses (...) el medico es de quirófano y consultorio, atiende y opera (...) no podés planificar una agenda para decirle a alguien que vas a hacer (...) el desarrollo no puede ser tu historia principal, si el otro en algún punto se colgó te quedas colgado. (Ramiro, en entrevista personal)

Estas palabras de Ramiro explicitan otra clave de lectura del tiempo, o de los tiempos involucrados en el desarrollo de proyectos tecnológicos: la de las diferencias entre los tiempos *interdisciplinarios*, que suponen la confluencia de distintas disciplinas científicas y no científicas, y los tiempos de *la historia principal* de un investigador en formación, ajustado, por lo general, a un financiamiento de cinco años promedio y a las exigencias de la carrera de investigación. Estas diferencias evidencian otro de los cambios que experimentan los investigadores consultados en el paso de *científico* a *científico-tecnólogo* y que tiene que ver con la formación de nuevos investigadores. No es que no formen recursos humanos; de hecho, ambos continúan haciéndolo en su forma tradicional. Solo que no definen, en general, un desarrollo de tecnología como la investigación troncal de esa formación, dejando a la participación de los estudiantes en los proyectos tecnológicos en un estatus indefinido.

Ramiro, como Ernesto, aunque con otros términos, marca en su trayectoria un antes y un después asociados al devenir de su trabajo de investigador; esto es, el pasaje entre distinguir y estudiar las propiedades de determinadas partículas y fabricarlas por encargo y a medida. Un pasaje que explicó, al hablar de su convertirse en *científico-tecnólogo*, en clave personal enfatizando intereses, gustos y diversión en la marcha de su trabajo. «Sigo en esa línea si querés, pero tiene sus cambios», dice Ramiro al introducir su presente profesional. Cambios que están ligados, como veremos en el apartado siguiente, a repensar y repensarse en función de las exigencias y los efectos que se derivan de su trabajo. Exigencias y efectos que implican conocer y aprender a manejarse en nuevos universos profesionales, reacomodarse en el propio y reorganizar su cotidiano en función de las posibilidades y limitaciones que les presentan estos novedosos (y viejos) contextos.

III.2. Un tránsito por zonas turbias

El quehacer de estos *científicos* que se convierten en *científicos-tecnólogos* no solo se ajusta en la unidireccionalidad del vínculo entre los objetivos plantea-

dos y los resultados a obtener, la suma de actores en los proyectos, el entrelazamiento de cronogramas y las exigencias de los tiempos. El después que se desprende del «trabajo de frontera» implicado en ese pasaje también se caracteriza por la exigencia de salir del *ámbito cómodo*. Mientras como investigadores de *ciencia pura* o *experimental* la meta era publicar sus resultados en artículos científicos, en esta nueva etapa esto se modifica. Los proyectos de un *científico-tecnólogo* pueden incluir *papers* asociados a algunos de sus resultados, pero estos asumen fundamentalmente otras formas: la de prototipos de productos o procesos, o la de productos finales (artefactos, procesos) destinados a aplicaciones o usos específicos y, en consecuencia, a su comercialización. En todo caso, las responsabilidades, el quehacer del *científico-tecnólogo* respecto de esos resultados y de lo que estos implican y generan (patentamientos, planificación de negocios, creación de empresas, etc.) se expresan en los testimonios en términos de dudas sobre qué y cómo hacer, de desconocimientos, de novedosas imprecisiones.

Tenemos patente patentada acá y presentada en normas internacionales (...) lo importante es que el nombre de todos los inventores está (...) quien es el dueño de la patente es otra cosa (...) hoy por hoy para patentar rápido hay un pacto de caballeros que se puede firmar que yo soy dueño de un cuarto creo, o un quinto, no me acuerdo (...) para poder patentar en forma barata de patente internacional vos tenés que ser ciudadano o empresa estadounidense, entonces se armó una empresa allá que es la propietaria de la patente (...) no sé si le vamos a sacar guita pero la patente se hizo con otro motivo que otro te haga otra patente y te frene el desarrollo (...) Es todo un mundo eso, unas zonas muy turbias pero no por nefasto, sino porque no sabes cómo transitarlas. (Ramiro, en entrevista personal)

Esas zonas turbias porque no sabés como transitarlas, que en el fragmento anterior Ramiro asocia a los procesos de patentamiento, se asocian en los relatos de ambos entrevistados en otras actividades. Con otros términos tal vez, aparecen cuando se refieren a la división de tareas y responsabilidades en la colaboración con otros profesionales (médicos, por ejemplo, como menciona Ramiro), cuando hay acuerdos con empresas para llevar adelante un proyecto (como en el caso que refiere Ernesto) o cuando les toca participar, junto con otros laboratorios o centros de I&D, de los llamados *consorcios públicos-privados* que mencionábamos a comienzos del texto. Consorcios entre laboratorios, universidades, etc. y empresas de distinta rama, cuya conformación es requisito para aplicar a determinados instrumentos de financiamiento de desarrollo tecnológico (FONARSEC por ejemplo¹¹). En todos esos casos los

relatos hacen referencia a situaciones imprecisas y dificultosas para manejar, circunstancias en las que carecen de herramientas personales e institucionales para su resolución.

Hay *zonas turbias*, vimos, asociadas al patentamiento, a los procedimientos que hay que seguir para lograrlo, a su propia justificación (¿patentar para generar ganancias o para que otros no frenen el desarrollo propio?, como sugiere Ramiro). Y hay *zonas turbias* también respecto de cómo se gerencian y financian tanto los tiempos de trabajo de quienes participan en los proyectos de desarrollo de tecnología como los distintos insumos e infraestructuras (instrumentos de alta complejidad, equipamientos menores, materiales de oficina, etc.) necesarias para llevarlos a cabo.

Cuando se presentó la posibilidad de esta convocatoria de ventanilla abierta hice las gestiones para representar el proyecto. En CONICET no hubo ningún problema, pero en CNEA hubo algunos resquemores respecto a avalar el proyecto (...) finalmente dijo ok, pero no podemos demandarle a CNEA más de lo que ya ha puesto. Y claramente nosotros necesitamos cierta parte de infraestructura y horas de ingeniería para ciertas cosas, así que le conté el proyecto a (empresa) que le pareció interesante y lo avaló, con lo cual la incubación y la planta piloto está en sus instalaciones. Yo puedo poner mis horas CNEA y las horas CONICET de los becarios, pero por ejemplo no puedo disponer del cuarto limpio de acá a menos que pague, digamos. (Ernesto, en entrevista personal)

Para Ernesto y Ramiro, hacer tecnología no solo exige dejar el ámbito cómodo y adaptarse a nuevas formas de objetivos, colaboraciones y resultados. Implica posicionarse profesionalmente en línea con esas nuevas formas y renegociar sus rutinas en función de las mismas. Renegociar tanto con CONICET, que continua siendo su empleador principal, como con CNEA, la institución que los aloja hace 30 años y donde ambos continúan pasando buena parte de sus jornadas. Una renegociación que deben dar individualmente, en términos personales y que se van estableciendo, no sin dificultades según ambos investigadores, sobre la marcha de los proyectos. Una renegociación que evidencia desajustes institucionales respecto de las nuevas necesidades y exigencias que obstaculizan (o al menos complejizan) el buen desempeño de este tipo de propuestas.

Así, cuantas horas de su carga horaria de trabajo pueden destinar a los proyectos tecnológicos, cuantas pueden dedicar estudiantes y becarios financiados por CONICET o CNEA a ellos, o como se maneja el acceso y uso de instrumentos de experimentación que fueron comprados y son manteni-

dos por algunas de estas instituciones (o con subsidios pedidos a terceros, pero radicados en alguna de ellas) son cuestiones que desacomodan tanto acuerdos previos como tradiciones institucionales. Cuestiones que exigen, de hecho, invertir en el establecimiento de nuevos consensos entre colegas o con autoridades de distinto nivel en escenarios en los cuales no siempre son evidentes los criterios de negociación. «*Falta regular y falta un ejercicio en las instituciones para hacerlo*», afirma Ernesto en esa dirección. Lo mismo sucede, o al menos expresan los relatos, respecto de los recursos e insumos necesarios para desarrollar emprendimientos de tecnología. En esa dirección Ramiro expresa: «*los últimos años ha habido un claro cambio de visión, hoy se financia tecnología (...) hay instrumentos del estado que te financian todo eso, hay cambio de mentalidad*». Pero admite respecto de su proyecto en marcha: «*para ser sincero, los insumos, que son las partículas, y el pensar los aporté yo y demás habrán salido de PIP y PICT, del otro lado los médicos pusieron de su bolsillo o de sus proyectos sacándole tiempo a sus consultorios o al quirófano*».

El «trabajo de frontera» que ejercitan los entrevistados cuando plantean esta suerte de conversión de *científico* a *científico-tecnólogo* evidencia, en la mención a *salir del ámbito cómodo* y a la existencia de *zonas turbias*, la falta de herramientas personales y de regulaciones institucionales relacionadas con las nuevas tareas y responsabilidades que suman a sus carreras. Sin embargo, esas mismas menciones anticipan, junto con sus indefiniciones, ciertos márgenes de maniobra asociados a los nuevos desempeños de los investigadores entrevistados. Márgenes de maniobra que ofrecen recursos de los cuales ambos se apropian para redefinirse profesionalmente y ajustar sus condiciones y contextos de trabajo en esa nueva orientación de sus trayectorias laborales. Profundizaremos en esa dirección en el apartado siguiente.

IV. Dos maneras de articular trayectoria individual y contexto institucional en una conversión

Ahora bien, *científico* y *científico-tecnólogo* no son las únicas categorías que dispara el análisis de las dos trayectorias. Hay otra que motiva nuestra reflexión: la de *conversión*. Como anticipamos, nuestro interés por esa categoría no tiene que ver con avanzar en su desarrollo conceptual o aplicar sus modelos de análisis, sino con su potencial para explorar experiencias, sentidos y tensiones respecto de una reorganización del trabajo. En concreto, nos apropiaremos de esa referencia nativa para pensar cómo se experimenta y se da sentido a los cambios que implican dejar de ser *científico* para *convertirse* en

científico-tecnólogo. En esa dirección, caracterizaremos dos modalidades de *conversión*: una que enfatiza las estrategias profesionales y las oportunidades institucionales que justifican el pasaje de *científico* a *científico-tecnólogo*; la otra, que subraya más el compromiso personal que da un sentido social o político a dicho pasaje. Pese a que, observando la complejidad de cada recorrido profesional y de sus justificaciones, cada caso no se reduce con exclusividad a una de esas dos modalidades, mostraremos que es posible distinguirlas y caracterizarlas en términos analíticos.

IV.1. Ernesto: la *conversión* como resultado de oportunidades y estrategias

Ernesto comenzó a contarnos su trayectoria profesional a partir del momento en que entró como estudiante de grado al Instituto de Educación Superior que comparte predio con el Centro de I&D a mediados de los años ochenta. A los dos años se incorporó al laboratorio donde realizó su trabajo final, su investigación doctoral y donde aún ejerce. Un laboratorio que, en ese momento, estaba en *plena euforia* tras resultados que habían alcanzado en línea con laboratorios de importancia a nivel internacional. Tras doctorarse partió a Europa a profundizar temas afines en un laboratorio universitario suizo. Estudió «*de manera experimental propiedades super académicas, temas muy académicos, para nada aplicados. Después tuve suerte*», agrega, al obtener un puesto de investigador de CONICET a fin de los noventa y seguir trabajando en línea con el posdoc¹². «*Desde siempre lo que me gusta es la física experimental, ver si hay experimentos nuevos para hacer y resolver como hacerlos*», cuenta.

Ernesto narra lo que define como su *historia académica* a partir de argumentos que asocian su quehacer con una *ciencia básica pura* contrapuesta a otra que llama *aplicada* o vincula al desarrollo de tecnología. Una *ciencia básica pura* que caracteriza dirigida a «*proyectar y diseñar tanto los experimentos como los equipos e instrumentos que estos necesitan*», a la puesta en marcha de esos experimentos, al ensayo y prueba en su curso. Una ciencia que liga, también, a tiempos condicionados por los imponderables del diseño, el funcionamiento y los ajustes de cada experimento y a resultados no siempre acordes al objetivo propuesto en la elaboración del proyecto. Su *historia académica* transita ámbitos similares más allá de su localización. Esto es, laboratorios de ciencias físicas especializados en temáticas comunes y con desafíos empíricos e instrumentales para resolver (esbozar experimentos, probar instrumentos, evaluar sus resultados, etc.).

Esa fue de alguna manera mi historia académica, a la cual sigo involucrado. Lo que pasó en el ínterin son dos cosas. Por un lado, el Ministerio de Ciencia ve-

nía dando los PICT. Yo tenía PICT, hacia las cosas académicas, y se empezó a dar subsidios más importantes, los famosos PME para comprar equipamiento. Ya en los primeros se empezaba a decir si había alguna PYME interesada también en ese equipamiento (...) Hasta que en el año 2006 sumaron los PME dentro de un paraguas mayor, los PAE (...) que tenía que ser un consorcio de universidades, laboratorios y empresas (...) pero nosotros somos ciencia básica pura, argentina, micro-cosas, nano-cosas (...) tuvimos una serie de reuniones con la gente de una empresa y dijimos nosotros hacemos esto y surgió la idea de trabajar con MEMS¹³ y pensamos que ahí nos interesaría explorar (...), nos dijimos intentemos empezar con algo de desarrollo con un sensor de infrarrojo, lo cual nos pareció muy divertido. (Ernesto, en entrevista personal)

«Esa fue de alguna manera mi historia académica», afirma Ernesto. Y con ese verbo en pasado cierra, en su relato, una etapa de su carrera estableciendo una frontera entre un antes y un después, entre esa *historia académica* y la del *científico-tecnólogo* en el cual, dice, se convierte. Dos motivos justifican, para nuestro entrevistado, el pasaje de una a otra etapa que se activa en la frontera que los separa. El primero es la iniciativa de su grupo de trabajo para aplicar a nuevos instrumentos de financiamiento orientados a la compra de equipos de envergadura o proyectos que incluyan dos cosas como requisito de presentación: la asociación de laboratorios de investigación con la industria en la conformación de un consorcio público-privado y el desarrollo tecnológico (un proceso, un producto) como objetivo final. El segundo motivo que explica su pasaje de *científico* a *científico-tecnólogo* tiene como foco el interés de distintas personas (alumnos, colegas, otros profesionales) que se acercaron a él para asesorarse o proponer un trabajo conjunto con fines de aplicación tecnológica.

A un colega se le acercó una médica preguntando si conocía alguien que podía medir la viscosidad de la sangre en bebés. Entonces un día vino acá y me dijo vos que haces cosas chiquititas que se mueven, ¿podés medir la viscosidad? Si, tal vez, nunca había trabajado en eso (...) y justo aparece un estudiante que quería hacer algo más aplicado (...) no quiero hacer ciencia, quiero hacer algo aplicado me dice, entonces propuse un tema de maestría con este chico, un planteo académico, a ver si se podía diseñar algún instrumento para medir viscosidad en sangre en la menor cantidad de líquido posible (...). Lo fabricamos funcionaba más o menos, descubrimos cual era el problema, lo solucionamos y sacamos otra patente de un aparatito que mide la viscosidad de líquido en menos de una gota orientado a la aplicación química de cualquier líquido. (Ernesto, en entrevista personal)

Esta segunda etapa aparece centrada en el desarrollo de tecnología y en sus múltiples actividades anexas: trabajo con profesionales externos, diálogos con empresas, búsqueda de financiamiento e inversores, tareas de investigación asociadas al desarrollo y a la prueba experimental del producto, etc. Esto no significa que haya eliminado de su repertorio de responsabilidades aquellas que lo ocupaban previamente. Nos cuenta, en distintos momentos de la entrevista, que sigue publicando artículos en revistas de prestigio internacional, experimentando en función de problemas básicos, desempeñando tareas ligadas a la docencia. Pero la clave de esta etapa, la mayor parte de su tiempo e interés de trabajo se centra en el desarrollo del primer prototipo (apenas terminado al momento de nuestro encuentro con el investigador) para medir viscosidad en sangre. «*El equipo portátil está listo y estamos esperando la aprobación de un protocolo de ética para poder hacer la prueba en el hospital y con eso cerramos el proyecto y estamos creando la empresa para buscar financiamiento propio y más privado como para poder empezar a producir*», nos dice subrayando con orgullo los resultados de ese trabajo y anticipando las actividades que guiarán su trabajo a futuro.

Con el relato de Ernesto se puede caracterizar una primera modalidad de conversión en la cual la clave interpretativa es lo estratégico. El investigador enfatiza las distintas oportunidades que fueron surgiendo y que de las cuales se apropió a lo largo de su recorrido profesional para convertirse en científico-tecnólogo. No es que ese fuera su propósito inicial, es más bien el resultado del camino transitado. Por un lado, hace referencia a las sucesivas y diversas ofertas de instrumentos de financiamiento científico-tecnológico que se fueron encadenando sumando desafíos, actores y montos a financiar. Así, a su experiencia previa en subsidios de tradición científica básica como los PIP y los PICT, fue agregando otro tipo de financiamiento como los PME (que implicaba la asociación con otros grupos de investigación para la compra de infraestructura de investigación) y luego los FONARSEC (de montos aún mayores y que exigían la asociación con la industria en un objetivo de desarrollo tecnológico en común). Por otro lado, Ernesto hace foco en como los encuentros con otros (colegas, estudiantes, otros profesionales) reforzaron su interés, su voluntad y sus competencias para esa conversión a través de su involucramiento o participación en la generación de proyectos de desarrollo de tecnologías que lo reposicionaron y proyectaron su labor hacia esta nueva identidad híbrida.

Esa primera forma de narrar la experiencia de pasaje de científico a científico-tecnólogo como resultado de una estrategia de apertura y aprovechamiento de las diversas oportunidades que se presentan se diferencia claramente de

la segunda modalidad de *conversión*. Una segunda modalidad que enfatiza, como veremos en el apartado siguiente, elecciones de carácter más personal y un compromiso que reconoce un sentido social y político en el pasaje de *científico a científico-tecnólogo*.

IV.2. Ramiro: la *conversión* como resultado de búsquedas y compromiso personal

Ramiro es también investigador del CONICET radicado en este centro de I&D. Generacionalmente cercano a Ernesto, su relato de trayectoria profesional coincide en la marca de inicio. En realidad, en su caso, se adelanta algunos meses a su primera visita al instituto siendo aún un estudiante de los primeros años de física en una universidad nacional. Su relato coincide en visitar, asimismo, las etapas de formación de licenciatura y doctoral, y las tareas y responsabilidades asociadas a los mismos:

Toda mi historia anda alrededor del magnetismo. En la licenciatura era hacer andar un equipo, el primer magnetómetro que llegaba a bajas temperaturas de helio líquido (...) Durante mucho tiempo fue el único instrumento así en Argentina (...) Yo me dedicaba a aleaciones metálicas que tienen la particularidad de tener un magnetismo frustrado (...) cierto desorden que se repite y tiene su lógica. Esas aleaciones pintaban para cosas tecnológicas interesantes en esa época (...) En el doctorado seguí con esas aleaciones, las fabricaba, las fundía, las medía (en el laboratorio); estábamos no en la cresta de la ola, como un surfer delante de la ola, a la par del mundo (...), ya había mucha muñeca, mucha experiencia en los distintos ámbitos que hacían falta (...) empezó a aparecer plata, en su medida no? (...) viví esa época, aprendí mucho, eran materiales nuevos, física nueva, había que atacarlo por todos los medios. (Ramiro, en entrevista personal)

Si bien Ramiro plantea «*toda su historia alrededor del magnetismo*», su relato también activa un trabajo de frontera entre un antes de físico experimental básico y un presente preocupado en las aplicaciones de sus resultados. En sus comienzos armaba equipos, fabricaba, fundía, medía. Lo que hacía tenía, en esa época, potencialidades tecnológicas, agrega, aunque no profundiza sobre ellas en ese momento como lo hará luego en su narración. Su trabajo doctoral va en paralelo con su participación en proyectos colectivos en marcha en su laboratorio. De hecho, nos cuenta que dejó en suspenso por un tiempo su investigación personal (que luego retomó para redactar su tesis) para dedicarse a esos proyectos. En ese marco, dice, su contribución fue «*netamente experimental*», de producción de datos sobre

materiales nuevos en «una física nueva que había que atacar por todos los medios».

Ramiro conserva y transmite lindos recuerdos de esa época. «Aprendí sobre rayos X, íbamos a medir calor específico de noche para que no hubiera ruido, medíamos toda la noche para que no hubiera interferencias». Una época de la que destaca, además del intenso trabajo experimental, y con un uso permanente de un nosotros inclusivo, la interacción con colegas del laboratorio, así como con gente de afuera, de otros laboratorios del mismo centro, de laboratorios de Buenos Aires, de La Plata, de Córdoba. Y acentúa también la importancia de hacer investigación como parte de un equipo y el aprendizaje en relación al trabajo colectivo que aportó a su carrera.

Tras retomar su tema propio de trabajo en su último período de beca doctoral finalizó su tesis y partió a realizar un posdoctorado a Italia. Allí conoce a los pesos pesados de su área. A partir de esa experiencia en el extranjero, nos cuenta, armó una red que le dio impulso a la definición de una nueva línea de investigación: el estudio de nanopartículas magnéticas. Línea de investigación en la que comienza a trabajar en Italia y continúa a su regreso en Argentina cuando, tras un período de inestabilidad laboral, consigue acceder a un puesto de investigador del CONICET a inicios de los años noventa.

Esos materiales que son importantes tecnológicamente (...) en lo nano cambia la física de los materiales, aparecen nuevas propiedades que sintonizar si las entendés (...) podés planificar un material (...) esa línea sigue desde hace 22 años. Hace como 10 o 15 años empezaba a verse que estas partículas magnéticas se pueden usar en medicina (...) en ese momento recién se estaba hablando de cosas nano era una de las posibilidades (...) mayoritariamente hecho por químicos y biólogos (...) yo me di cuenta que el problema que había era la muestra, era tener buenas partículas para que puedas separar la propiedad que estás buscando (...) hoy hacemos partículas que vos me decís como la querés con una composición uniforme. (Ramiro, en entrevista personal)

Ramiro relata su trayectoria como suma de «casualidades y causalidades, rueda que sigue», como una «historia larga con aventuras en el camino». Afirma que en la vida «ocurren dos cosas: que el tren pase delante de tus ojos y lo saludes, y otros a los que te subas al menos al carro de cola (...) en algunos me subí, a otros los salude. En los que me subí me divierto (...) si no fuese a gusto no lo haría y me sale relativamente bien». Ese tren, retomando su metáfora, lo llevó a extender su investigación del ámbito más experimental (la caracterización de partículas) al de la aplicación (la fabricación de partículas

con propiedades específicas). Eso sucedió, cuenta, porque hace 10 o 15 años se empezó a ver que las partículas magnéticas se podían usar en medicina y él llegó a la conclusión de que el problema para extender o protocolizar ese uso radicaba en las muestras. *«Hay que tener buenas partículas para lograr las propiedades que estás buscando»*, afirma. Pero también hay que saber que propiedades se buscan, lo cual lo vinculó con médicos (no sabía nada de medicina, aclara). Un vínculo que lo llevó no solo a producir partículas con propiedades específicas sino a entender cómo funcionan las cosas en otras disciplinas y áreas de aplicación en las cuales los conocimientos a producir, y sus derivados tecnológicos, tienen como fin la intervención.

Entendí como piensan, qué expectativas tienen los médicos, que quieren, que no. Entendí también que yo tengo muchas respuestas, pero no tengo las preguntas y que las preguntas las tienen que hacer ellos. Ahora el trabajo va solo porque cuando ellos quieren hacer algo me preguntan. (Ramiro, en entrevista personal)

A diferencia del relato de Ernesto, en el cual se enlazan en su presente de *científico-tecnólogo* algunas tareas propias de su etapa de *científico*, Ramiro afirma haber delegado parte de su trabajo anterior de físico. Ya mencionamos que partes delega y cuales permanecen pese a tal afirmación. Aquí cabe destacar que el presente que nos describe detalladamente el entrevistado es el de la colaboración con profesionales de la salud, los procedimientos y exigencias asociados a las pruebas clínicas de tratamientos, la investigación sobre nuevas partículas aplicables a nuevos tratamientos, las dificultades técnicas e institucionales ligadas al patentamiento, la participación en la creación de empresas, y los obstáculos y beneficios de un trabajo colectivo que define como *transdisciplinario* y que le permite *tener una cabeza abierta, no solo un perfil de investigador*. En cada caso, Ramiro destaca el valor del trabajo colectivo y la riqueza que este le otorga a su trabajo de investigador.

El detalle del relato de Ramiro caracteriza una segunda modalidad de *conversión*. Una modalidad que se arraiga más en búsquedas de carácter personal, pero al mismo tiempo supone un compromiso tanto con el trabajo colectivo como con la sociedad. O, más precisamente, con la utilidad social de su trabajo. *«Lo que me importa es que hay un hombre que anda caminando por la calle y ve después de cinco operaciones que no funcionaron (...) hoy en día un paper más, un paper menos, pero esto, que alguien vea por un trabajo mío, me trae muchas gratificaciones»*, nos dice. Ese compromiso de sentido social requiere de un doble esfuerzo para dejar rutinas laborales, dejar *«el ámbito cómodo en el cual estabas establecido»*, y reorganizar el trabajo con

los otros (colegas, estudiantes, otros profesionales) para dedicarse de manera (casi) exclusiva a su nueva manera de hacer ciencia. En todo caso el paso de *científico a científico-tecnólogo* que resulta de este tipo de compromiso no se apoya o justifica por el acceso a oportunidades institucionales (la aparición de un nuevo instrumento de financiamiento, por ejemplo) o sociales (el pedido fortuito de un médico). Sin desmerecer el peso de ambos tipos de oportunidades, la explicación que es clave y sostiene este tipo de conversión es la búsqueda personal activa.

V. Conclusión

En este artículo, nos apropiamos del concepto de «trabajo de frontera» (Gieryn, 1983) para explorar como se establecen y en que consisten las bases de una nueva identidad profesional híbrida ligada a la producción de ciencia y tecnología: la de *científico-tecnólogo*. Una identidad híbrida que va tomando forma y fuerza (más allá de que nuestro trabajo profundice únicamente dos trayectorias particulares) en vínculo con las reformas en materia de política científica tecnológica de base al paradigma entrepreneurial que mencionábamos a comienzos del texto.

A lo largo del análisis, seguimos tres objetivos. En primer lugar, distinguimos y caracterizamos el antes y el después de las trayectorias de los investigadores entrevistados. Un antes y un después que se pone en evidencia a partir de ese «trabajo de frontera» destinado, justamente, a dar sentido y legitimar su reposicionamiento profesional en función de nuevas responsabilidades y tareas (sea en términos de objetivos, resultados, vínculos con actores externos, visión y manejo de las temporalidades, etc.). Segundo, abordamos como dicho «trabajo de frontera» permite a los investigadores identificar obstáculos y condiciones para avanzar en las nuevas actividades que encaran, y en las decisiones asociadas a ellas, a pesar de (o en el marco de) desempeñarse en contextos institucionales que ellos perciben como no correctamente adaptados a los cambios que sus trayectorias transitan (y que, en buena medida, las políticas de ciencia y tecnología promueven). En esa dirección vimos, incluso, como las «zonas de incertidumbres» (Friedberg, 1994) que ofrecen esos contextos (sus *zonas turbias*), presentan, para Ernesto y Ramiro, tanto restricciones como recursos para afianzarse profesionalmente en esa identidad híbrida y, paralelamente, reorganizar el trabajo en nexos con ella. En tercer lugar, mostramos que el «trabajo de frontera» explicita diferentes formas de experimentar y dar sentido a los cambios que interpelan las dos trayectorias profesionales. Esto nos llevó a delinear dos modalidades de *conversión*: una

que enfatiza las oportunidades institucionales y las estrategias profesionales para justificar el pasaje de *científico* a *científico-tecnólogo*; la otra, que subraya búsquedas y compromiso de carácter personal para darle un sentido social o político.

Identificar, a partir del «trabajo de frontera», esas dos modalidades de conversión no significa valorar una por sobre la otra, ni sugerir que alguna sea más deseable o recomendable. Tampoco implica afirmar que estas agoten el universo de modalidades posibles para experimentar y explicar esos cambios en la trayectoria profesional. En todo caso, lo interesante es recuperar, al menos en estas reflexiones finales, que es lo que esas modalidades nos informan respecto del diseño y la instrumentalización de la política científica en relación con las prácticas y los sentidos sobre los cuales pretende tener efectos.

Las dos modalidades de conversión que identificamos sintetizan dos maneras de pensar, relacionar y proyectar trayectorias profesionales en los contextos institucionales que las modelan. En ese sentido, entenderlas en relación a los posicionamientos profesionales, así como a las prácticas y sentidos a los que dichas modalidades refieren, constituye un desafío considerable para las políticas públicas de ciencia y tecnología. Las dos trayectorias estudiadas dan pistas para pensar que la acción política e institucional destinada a estimular o reforzar el trabajo de *científicos-tecnólogos* debería tomar en cuenta por lo menos dos dimensiones distintas: 1) la creación de incentivos institucionales puntuales para estimular la *conversión* (convocatorias a proyectos que privilegian el desarrollo tecnológico y las relaciones con socios industriales, en particular) y 2) la consolidación de configuraciones institucionales estables que favorezcan un desempeño sustentable de actividades tecnológicas (asistencia para las actividades de transferencia de tecnología, un sistema de evaluación de carrera que toma en cuenta el trabajo tecnológico, un ayuda técnica y jurídica para patentar, etc.). Ambas cuestiones, aquí planteadas de forma más esquemática, se complementan. En todo caso, la conclusión sería que una política de ciencia y tecnología que intente orientar a los investigadores hacia actividades tecnológicas debería actuar a través de una mayor variedad de instrumentos, regulaciones, organizaciones e incentivos para tener impacto sobre diferentes perfiles de científicos.

Sin embargo, el diseño y la implementación de esta mayor variedad instrumentos, regulaciones, organizaciones e incentivos tiene poco de lineal o evidente. Está pendiente ver si es posible, y en todo caso de que manera, combinarlos en una política coherente en su formulación, pero también coherente en relación a los ámbitos, instituciones y actores asociados a su implementación. En esa dirección, el «trabajo de frontera» que articulan Ernesto y Ramiro

al narrar sus trayectorias profesionales, y las modalidades de *conversión* que sintetizamos a partir de ese trabajo, muestran como la implementación de las decisiones de política científica tiene efectos concretos en la medida de que sus propuestas dialoguen con los rasgos específicos de las culturas profesionales a las que se dirigen. Mencionamos apenas algunos de esos rasgos: la curiosidad y el placer por el trabajo experimental y el descubrimiento, como destaca Ernesto; la satisfacción de capitalizar años de trabajo y conocimientos producidos para generar un producto útil a la sociedad, como señala Ramiro.

Así, el poder de acción de la política de ciencia y tecnología, y sus capacidades de implementación, aparecen limitados por las culturales profesionales en las cuales se socializaron los investigadores. Culturas profesionales que se arraigan en las prácticas cotidianas, así como los sentidos y ponderaciones que se les otorgan, en tradiciones disciplinares, en historias institucionales y en un abanico de valores de raíz histórica (autonomía y libertad académica, desinterés, etc.) que persisten aun en tensión con las propuestas implicadas en el nuevo paradigma entrepreneurial. Todavía hay mucho para profundizar en el abordaje de estas culturas en vínculo con la política de ciencia y tecnología, con sus condiciones, condicionantes y obstáculos. Nuestro análisis de las modalidades de paso hacia una identidad profesional híbrida de *científico-tecnólogo* intentó dar algunas pistas para comenzar a avanzar en esa dirección.

Notas

1. Las categorías nativas, así como los fragmentos textuales de entrevistas, se destacarán a lo largo del texto con cursiva. Los mismos se utilizarán como base empírica para desplegar y analizar paralelamente las experiencias y la reflexividad de nuestros interlocutores. [«« _VOLVER](#)
2. Este paradigma postula que las innovaciones no derivan naturalmente ni de investigaciones científicas libremente conducidas, ni de prioridades definidas por el Estado, sino de interacciones permanentes entre sector público y privado. En ese marco, el rol de las políticas públicas es incentivar y proteger esas interacciones (Louvel y Hubert, 2016). [«« _VOLVER](#)
3. Ver el ejemplo de las políticas «nano» en Invernizzi et al. (2014). [«« _VOLVER](#)
4. Son los casos, por ejemplo, de la propuesta de «ciencia estratégica» (Rip, 2002) o de los modelos llamados «triple hélice» (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), «modo 2» (Nowotny et al., 2001) o «sistemas nacionales de innovación» (Lundvall, 2010). [«« _VOLVER](#)
5. Para una revisión profunda o detallada de esos modelos, ver Carozzi y Frigerio (1994). [«« _VOLVER](#)

6. Valeria Regula Burri (2008) analiza la comunidad de radiólogos y las transformaciones profesionales que acompañan la introducción de nuevas tecnologías en radiología. Para ello utiliza conjuntamente los conceptos de «distinción» (que toma de Pierre Bourdieu) y de «boundary work» describiendo los procesos a través de los cuales estos se distinguen de otras profesiones biomédicas conexas. [««_VOLVER](#)
7. Estudiando las controversias que se generan al seno de una universidad (sobre los cargos de docencia, el uso colectivo de herramientas y materiales de investigación, la gestión de la propiedad intelectual de los desarrollos realizados, etc.), Juha Tuunainen (2005) analiza como los investigadores diferencian sus roles sociales. [««_VOLVER](#)
8. Alice Lam (2010) muestra que, más allá de las figuras ideal-típicas del *entrepreneur-innovador* y del «tradicionalista en su torre de marfil», la gran mayoría de los investigadores adopta un posicionamiento más híbrido explotando las ambigüedades de sus prácticas y jugando sobre «la ambivalencia sociológica» de sus diferentes «roles identitarios». [««_VOLVER](#)
9. Jane Calvert (2006) muestra que la noción de «investigación fundamental» (*basic research*) tiene diferentes significados según el contexto en el cual se utiliza –sea la comunidad científica de pertenencia o en el contexto de las agencias de financiamiento–, permitiendo así a los investigadores protegerse de los pedidos de evaluación o aplicación. [««_VOLVER](#)
10. Los Proyectos Plurianuales de Investigación (PIP) de CONICET y los Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica son instrumentos públicos de financiamiento de la actividad científica. [««_VOLVER](#)
11. El Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) es un instrumento de financiamiento público de la ANPCYT que financia proyectos y actividades orientadas a desarrollar tecnologías en áreas de alto impacto potencial y transferencia al sector productivo. [««_VOLVER](#)
12. Durante esa década se recortó el presupuesto a las instituciones dedicadas a la ciencia y la tecnología en Argentina, lo que afectó su funcionamiento y redundó en una disminución de su personal (cierre de ingreso de personal nuevo, retiros voluntarios, etc.) Para un panorama general de este contexto, consultar Hurtado (2010) o Albornoz y Gordon (2011). En CONICET, el ingreso de personal estuvo prácticamente cerrado. Por ese motivo tanto Ernesto como Ramiro destacan la posibilidad de haber accedido a sus puestos. [««_VOLVER](#)
13. Un MEMS (*Micro Electro Mechanical System*) es un microsistema que incluye uno o varios elementos mecánicos de tamaño micrométrico y que usa la electricidad como fuente de energía para realizar una función de sensor y/o accionador. [««_VOLVER](#)

Referencias Bibliográficas

- ALBORNOZ, M., Gordon, A. (2011). La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009). En Albornoz, M., Sebastian, J. (comp.). *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España* Madrid: CSIC (pp. 1-46).
- AMSTERDAMSKA, O. (2005). Demarcating Epidemiology. *Science, Technology, & Human Values*, 30 (1): 17-51.
- ASHMORE, M., Brown, S. D., Macmillan, K. (2005). Lost in the Mall with Mesmer and Wundt: Demarcations and Demonstrations in the Psychologies. *Science, Technology, & Human Values*, 30 (1): 76-110.
- BURRI, R. V. (2008). Doing Distinctions. Boundary Work and Symbolic Capital in Radiology. *Social Studies of Science*, 38 (1): 35-62.
- CALVERT, J. (2006). What's special about basic research? *Science, Technology & Human Values*, 31 (2): 199-220.
- CAROZZI, M. J.; Frigerio, A. (1994). Los estudios de la conversión a nuevos movimientos religiosos: perspectivas, métodos y hallazgos. En Frigerio, A., Carozzi, M.J. (ed.). *El estudio científico de la religión a fines del siglo XX* (pp. 17-53). Buenos Aires: CEAL.
- CLARK, B. R. (1998). *Creating Entrepreneurial Universities*. Oxford: Pergamon Press.
- DELVENNE, P., Thoreau, F. (2012). Beyond the «Charmed Circle» of OECD: New Directions for Studies of National Innovation Systems. *Minerva*, 50: 205-219.
- ETZKOWITZ, H., Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29 (2): 109-123.
- ETZKOWITZ, H., Webster, A., Gebhardt, C., Terera, B. (2000). The Future of University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm. *Research Policy*, 29 (2): 313-30.
- FRIEDBERG, E. (1997). *Le pouvoir et la règle. Dynamiques de l'action organisée*. Paris: Editions du Seuil (deuxième édition).
- GIERYN, T. (1983). Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists. *American Sociological Review*, 48 (6): 781-795.
- _____ (1999). *Cultural boundaries of science: credibility on the line*. Chicago: University of Chicago Press.
- HUBERT, M., Chateauraynaud, F., Fourniau, J.M. (2012). Les chercheurs et la programmation de la recherche : du discours stratégique à la construction de sens. *Qua-derni*, 77: 85-96. Recuperado de: < <https://journals.openedition.org/quaderni/556> > [23 de abril de 2018].
- HURTADO, D. (2010). *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso: 1930-2000*. Buenos Aires: Ed. Edhasa.
- INTROVIGNE, M. (2010). El hecho de la conversión religiosa. *Scripta Theologica*, 42: 359-383.
- INVERNIZZI, N., Hubert, M., Vinck, D. (2014). Nanoscience and Nanotechnology: How an Emerging Area on the Scientific Agenda of the Core Countries Has Been Adopted and Transformed in Latin America. (pp. 223-242.) En Medina, E., Da Costa Marques, I., Holmes, C. (Ed.). *Beyond Imported Magic:*

- Essays on Science, Technology, and Society in Latin America*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- LAM, A. (2010). From «Ivory Tower Traditionalists» to «Entrepreneurial Scientists»? Academic Scientists in Fuzzy University-Industry Boundaries. *Social Studies of Science*, 40 (2): 307-340.
- LOUVEL, S., Hubert, M. (2016). The Use of Foreign Examples in Research Policy. Public Funding for Nanoscience and Nanotechnology in France. *Revue Française de Sociologie (English Supplement)*, 58 (3): 473-501. Disponible en: < https://www.cairn-int.info/article-E_RFS_573_0473--the-use-of-foreign-examples-in-research.htm > [23 de abril de 2018].
- LOVBRAND, E. (2007). Pure Science or Policy Involvement? Ambiguous Boundary-work for Swedish Carbon Cycle Science. *Environmental Science & Policy*, 10 (1): 39-47.
- LUNDVALL, B. Å. (ed.) (2010). *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Anthem Press.
- NOWOTNY, H., Scott, P., Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science*. Cambridge: Polity Press.
- RIP, A. (2002). Regional innovation systems and the advent of strategic science. *The journal of technology transfer*, 27 (1): 123-131.
- SPIVAK L'HOSTE, A., Hubert, M. (2012). Movilidad científica y reflexividad. De cómo los desplazamientos de los investigadores modelan modos de producir conocimientos. *REDES. Revista de estudios sociales de la ciencia*, 18 (34): 85-111.
- TUUNANINEN, J. (2005). Contesting an hybrid firm at a traditional university. *Social Studies of Science*, 35 (2): 173-210.
- ULNICANE, I. (2015). Broadening Aims and Building Support in Science, Technology and Innovation Policy: The Case of the European Research Area. *Journal of Contemporary European Research*, 11 (1): 32-49.