

# ¿S ubjetividades fragmentadas? Perfiles científicos y estilos de investigación: estudio de cinco casos en México\*

*Fragmented Subjectivities? Scientific Profiles and Research Styles: Five Case Studies in Mexico*

 César Guzmán-Tovar\*\*



\*Este artículo es producto de los proyectos de investigación titulados *Las subjetividades científicas y la producción de conocimientos. Estudio de casos en tres centros de investigación de México* y *La configuración de perfiles científicos y el vínculo de la ciencia con la sociedad. Estudio de las subjetividades científicas en tres centros de investigación de México* realizados por el autor en el Instituto de Investigaciones de la UNAM, con financiamiento del Programa de Becas Posdoctorales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

\*\* Investigador Posdoctoral del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correo electrónico: cgt003@gmail.com

Fecha de recepción: 18 de marzo de 2020

Fecha de aceptación: 12 de junio de 2020

## Cómo referenciar / How to cite

Guzmán-Tovar, C. (2020). ¿Subjetividades fragmentadas? Perfiles científicos y estilos de investigación: estudio de cinco casos en México. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 12, n. 23, 109-140. <https://doi.org/10.22430/21457778.1602>

**Resumen:** el artículo problematiza las concepciones desde las cuales, se ha analizado la producción de conocimientos científicos en las últimas décadas. Con base en un estudio de casos empírico en cinco instituciones de investigación de México, se reconstruyen las trayectorias y las prácticas de los científicos y científicas para describir los perfiles y estilos de investigación desarrollados cotidianamente. Con ello, se pretende dar cuenta de los modos concretos de hacer ciencia en el país. Desde un enfoque CTS centrado en los sujetos (nivel micro), la investigación evidencia que los científicos y científicas mexicanos no siempre alinean sus prácticas de investigación con los *Modos 1 y 2* de producción de conocimientos. Tampoco es clara la acción de la *Triple Hélice* en las investigaciones realizadas por los científicos en el país. Esto conduce a plantear la necesidad de crear nuevas matrices para el análisis de la producción de conocimientos en América Latina. A partir de la metodología empleada, se encontraron tres tipos de perfiles de científicos.

**Palabras clave:** colaboración científica, estudios sociales de la ciencia, evaluación de la investigación, práctica científica, producción de conocimiento científico, subjetividad científica.

**Abstract:** The article discusses the approaches that have been used to analyze the production of scientific knowledge in recent decades. Drawing on an empirical case study in five research institutions in Mexico, the trajectories and practices of scientists are reconstructed to describe the profiles and research styles developed daily. This is intended to give an account of the specific ways in which science is done in the country. From a subject-oriented STS approach (micro level), this research shows that Mexican scientists do not always align their research practices with *Modes 1 & 2* of knowledge production. The action of the *Triple Helix* in the research carried out by the country's scientists is not clear either. As a result, the need to create new knowledge production analysis frameworks in Latin America has been raised. The methodology used led to three types of scientist profiles.

**Keywords:** Scientific collaboration, social studies of science, research evaluation, scientific practice, scientific knowledge production, scientific subjectivity.

## INTRODUCCIÓN

En la película *Split* (o *Fragmentado*, como fue titulada en Hispanoamérica) del director M. Night Shyamalan, el protagonista, Kevin Wendell Crumb, tiene un trastorno disociativo de la identidad (más conocido como trastorno de personalidades múltiples). Bajo esta condición, diferentes personalidades aparecen y se yuxtaponen unas a otras y, por lo tanto, Kevin actúa de diversas maneras, de acuerdo con la personalidad que se impone en cada momento, llegando a poner en riesgo la vida de otras personas y la suya propia.

Por otra parte, y diez años antes, en su penúltimo libro publicado en vida, Salomon (2008), uno de los pioneros del campo ciencia, tecnología y sociedad (CTS), mencionó que los científicos debían asumir nuevos roles como administradores, industriales, comerciantes, asesores, estrategas, gurús, entre otros. En esta nueva asignación de roles, continúa Salomon, ya no se permite hablar, como antaño, de la neutralidad de la ciencia ni de la inocencia del investigador en sus actividades.

Adicionalmente, en 1970, Sabato, otro de los referentes del campo CTS, había llamado la atención sobre las múltiples responsabilidades de los científicos en América Latina:

Se dice generalmente que los científicos y tecnólogos son responsables únicamente de realizar buena ciencia y tecnología. Quizá eso tenga validez en un país desarrollado, pero en uno en desarrollo no es suficiente: si bien esa es su función principal, lamentablemente no es la única (Sabato, 2014, p. 63).

¿Qué tienen que ver las múltiples personalidades de Kevin con los nuevos roles señalados por Salomon, o con las diversas responsabilidades que deben asumir los científicos señaladas por Sabato? La idea que quiero desarrollar en este artículo no es que los científicos tengan múltiples personalidades (como Kevin, o el doctor Jekyll y el señor Hyde de Robert Louis Stevenson), sino más bien que en la actual organización intelectual y social de las ciencias, para usar el término de Whitley (2012), los investigadores deben, inexorablemente, yuxtaponer o sobreponer diferentes actividades, actitudes y roles en el desarrollo de sus labores científicas.

La hipótesis que quiero desarrollar en este artículo es que se pueden identificar diferentes tipos de perfiles de científicos construidos a partir de la multiplicidad de actividades (y roles) que los investigadores deben desempeñar en sus actividades

cotidianas. La disposición de dichos perfiles es la representación observable de las subjetividades científicas y definen las diversas maneras en las cuales se genera la producción de conocimientos científicos.

El objetivo es identificar los perfiles de científicos y científicas que se despliegan en la producción de conocimientos, teniendo en cuenta factores sociales, institucionales y biográficos. Con la identificación de los perfiles, la idea es establecer los diferentes tipos de apreciaciones sobre el vínculo ciencia-sociedad elaboradas por cada científico. En últimas, la investigación buscó analizar la relación entre las prácticas científicas y el papel otorgado a la ciencia para la búsqueda de soluciones a problemas que afectan a la sociedad.

## METODOLOGÍA

La investigación exploratoria de donde emerge el presente artículo se basa en el paradigma cualitativo en donde realicé entrevistas en profundidad, observación no participante y revisión documental. Durante el trabajo de campo entrevisté a investigadores y técnicos académicos de cinco instituciones de investigación científica mexicanas: el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) y el Instituto de Biotecnología (IBT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ubicados en Ciudad de México y Cuernavaca, respectivamente; el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), ubicado en Mérida; el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo-Unidad Mazatlán (CIAD), ubicado en dicha ciudad; y el Centro del Agua para América Latina y el Caribe (CDA), perteneciente al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con sede en dicha ciudad (ver figura 1). Adicionalmente, realicé visitas a los laboratorios y revisión documental de bibliografía especializada y de documentos institucionales de cada centro de investigación (informes de gestión, publicaciones oficiales, comunicados, páginas web, etc.).



Fuente: elaboración propia.

En total, realicé entrevistas a 52 personas, de las cuales 30 son hombres y 22 son mujeres. Las entrevistas fueron realizadas entre el 21 de mayo de 2018 y el 18 de junio de 2019. Para ello, en primer lugar, contacté a los directores de cada institución y luego, con su aprobación, escribí por correo electrónico a los investigadores e investigadoras de cada institución solicitándoles una entrevista y, de ser posible, una visita a los laboratorios donde realizan sus labores cotidianas. En los casos del IIB, del IBT y del CICY, dado su alto número de miembros, realicé una selección aleatoria de las personas contactadas y seguí la estrategia de *bola de nieve* para contactar a otros miembros de las instituciones. De acuerdo con los informes de gestión de cada institución del año 2018, el IIB tenía 83 investigadores y 82 técnicos académicos; el CICY tenía 74 investigadores y 129 técnicos académicos, y el IBT tenía 102 investigadores y 97 técnicos académicos. En los otros dos casos, contacté a todos los investigadores titulares (21 de la Unidad Mazatlán del CIAD, 11 del CDA) y a algunos de sus técnicos académicos (el número de personas entrevistadas por institución y género se muestra en la Tabla 1). Las edades de las personas entrevistadas oscilaron entre los 31 y 80 años. La duración

promedio de cada entrevista fue de una hora y, en algunos casos, se realizó más de un encuentro por persona. Las temáticas generales de la entrevista fueron las siguientes: 1) trayectorias y recorridos en el trabajo científico; 2) descripción de las actividades cotidianas en la producción de conocimientos; 3) interacción y organización del trabajo con colegas y otros investigadores; y 4) relación con las instituciones y las políticas públicas de ciencia y tecnología en los procesos de investigación.

Tabla 1. Número de personas entrevistadas por institución y sexo

Institución	Hombres	Mujeres	Total
CDA	5	1	6
CIAD	7	5	12
CICY	3	5	8
IIB	5	5	10
IBT	10	6	16
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>52</b>

Fuente: elaboración propia.

Las instituciones se seleccionaron con base en los siguientes criterios:

1. El desarrollo de alguno de los temas prioritarios establecidos en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI) (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [Conacyt], 2018)<sup>1</sup>. De acuerdo con lo anterior, se seleccionó el CDA por su trabajo dentro del tema prioritario denominado «Gestión integral del agua, seguridad hídrica y derecho al agua», el CIAD por sus investigaciones en torno al tema «Alimentos y su producción», el CICY y el IBT por su relación con la prioridad «Desarrollo de la biotecnología», y el IIB por su trabajo en torno a la prioridad «Enfermedades emergentes y de importancia nacional».
2. El segundo criterio de selección fue la diferencia en la ubicación geográfica de cada institución. Atendiendo a la diversidad regional, se seleccionó el CIAD de la unidad Mazatlán que se ubica en la región Noroeste de México, el CDA por

<sup>1</sup> Como se pudo constatar en esta investigación, muchos científicos desconocen el PECiTI, lo conocen parcialmente o no lo toman en cuenta como un lineamiento que guíe sus líneas de investigación. De esa manera, el PECiTI es un excelente documento enunciativo que tiene poca repercusión en las prácticas de investigación concretas de algunos científicos y científicas mexicanas.

su ubicación en la región Noreste, el IBT y el IIB por su ubicación en la región Centro-sur, y el CICY por pertenecer a la región Sureste (ver figura 1).

- Otro de los criterios fue la adscripción institucional. Mientras el IBT y el IIB hacen parte de una universidad pública, UNAM, el CIAD y el CICY hacen parte del sistema de Centros Públicos de Investigación (CPI) administrados por Conacyt. Por su parte, el CDA pertenece a una universidad privada (Tecnológico de Monterrey).

Mi interés en que las instituciones seleccionadas tuvieran un carácter organizacional distinto se justificaba en que las ciencias son sistemas de producción de conocimientos que presentan variaciones en su organización intelectual y social, y que dichas variaciones responden, en gran medida, a aspectos institucionales y burocráticos (Whitley, 2012). A través de dicha multiplicidad, quise abarcar diferentes contextos institucionales y regionales como variables para establecer comparaciones de acuerdo con la información obtenida en cada caso.

Para la identificación de los perfiles científicos acudí a la recopilación de relatos de las personas entrevistadas sobre 1) ¿cómo se hace ciencia?, 2) ¿cuál es la cotidianidad?, y 3) ¿para qué se hace ciencia? Cada una de esas preguntas contiene las categorías con las cuales hice el análisis y descripción de los estilos de investigación: 1) interacción con colegas y otros actores, 2) prácticas de investigación y rituales científicos, y 3) apreciaciones sobre el rol de la ciencia en sociedad. Llevar las categorías al plano empírico y comprender su interrelación en la cotidianidad de las instituciones y los laboratorios me permitió explorar la manera como se hace ciencia en México y delimitar algunas de sus características.

## REFERENTES CONCEPTUALES

Desde hace varias décadas, cuando Gibbons et al., (1997) publicaron el libro *La nueva producción del conocimiento*, se ha venido pensando la forma de hacer ciencia desde dos matrices: los ya clásicos Modo 1 y Modo 2 de producción de conocimientos. En términos generales, y simplificadores, el *espíritu* del primer modo responde a entornos disciplinarios específicos y se orienta a la investigación básica, fundamentalmente desde marcos cognitivos. Por otra parte, el segundo modo se caracteriza por la realización del trabajo científico desde un desarrollo transdisciplinario y con la aplicación como su horizonte de acción.

Hemos aceptado este encuadre analítico para comprender los contextos en los cuales son producidos los hechos científicos y, en verdad, ha resultado bastante útil e importante en términos epistemológicos. Por lo tanto, parece de interés comprender cómo esos dos modos de producción de conocimientos aparecen en las prácticas de las personas dedicadas a hacer ciencia e indagar de qué manera configuran sus subjetividades científicas.

Esta manera de entender la producción de conocimientos científicos ha tenido desarrollos y críticas por parte de otros investigadores. Por ejemplo, Hessels y van Lente (2008) mencionan algunas críticas de otros académicos sobre la propuesta de Gibbons y sus colaboradores. Las críticas giran alrededor del carácter descriptivo de los atributos del Modo 2, tales como el contexto de la aplicación, la noción de transdisciplinariedad, la heterogeneidad en la participación de la producción de conocimientos, la reflexividad y la responsabilidad social. Críticas más fuertes se enfocan en la validez empírica de la *nueva producción de conocimientos* por la generalidad de sus argumentos. Citando otras investigaciones empíricas realizadas posteriormente, los autores mencionan que las características del Modo 2 se limitan a un sector bastante pequeño del sistema científico, la ausencia de la consideración de contextos nacionales y que en algunos casos específicos los conocimientos producidos no están orientados a problemas, sino que predominan características del Modo 1, de manera que los científicos no pueden ser considerados como una unidad homogénea que comparte las características del Modo 2 (Hessels & van Lente, 2008).

Carayannis y Campbell (2009) elaboraron la noción del Modo 3 como alternativa al modelo del Modo 2, planteado en el libro de Gibbons y sus colaboradores. En términos generales, el Modo 3 hace referencia a la participación de actores no directamente relacionados con la ciencia y el diálogo de sus conocimientos y culturas con los conocimientos de los científicos para coproducir conocimientos. Siguiendo la noción de la Triple Hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), se plantea el Modo 3 como «la cuádruple hélice». La cuarta hélice de este esquema sería, entonces, el conjunto de actores, colectivos y organizaciones sociales que hacen parte de los procesos de generación de conocimientos bajo una lógica de corresponsabilidad social (Carayannis & Campbell, 2009). La idea del Modo 3 ha tenido alguna recepción en América Latina. Por ejemplo, Acosta Valdeleón y Carreño Manosalva (2013) consideran el Modo 3 como una metáfora, cuyo contexto de enmarcación es el capitalismo cognitivo.

Por otro lado, Pérez Lindo (2016) considera el Modo 3 como un paradigma capaz de establecer un modelo de desarrollo inteligente, solidario y sustentable para América Latina. La diferencia entre ambas percepciones del Modo 3 es que la primera la entiende dentro de un marco de enunciación, mientras que la segunda lo traslada al plano de la efectuación<sup>2</sup>.

¿Se puede argumentar, entonces, que los científicos y científicas de nuestra región desarrollan procesos de producción de conocimientos allende los ya clásicos Modos 1 y 2? ¿Sus prácticas se alinean con dichas conceptualizaciones? Considero que para poder dar algunas respuestas a estos interrogantes no basta con explorar sus productos, publicaciones y posiciones ocupadas. Debemos, además, sumergirnos en su intimidad en tanto sujetos científicos: escudriñar sus intereses, auscultar sus motivaciones y observar sus prácticas cotidianas, dentro y fuera de los laboratorios. Mi apuesta es que para ello se debe hacer un análisis de las experiencias que los investigadores e investigadoras viven a lo largo de sus trayectorias.

La noción de experiencia es abordada desde la amplia reflexión teórica hecha por Dubet (2006; 2010; 2011). Es un punto central, entonces, pensar la experiencia social como las conductas individuales y colectivas atravesadas por elementos constitutivos de dimensiones heterogéneas, así como la actividad de los individuos que están influenciados por dicha heterogeneidad en la construcción del sentido de sus prácticas (Dubet, 2010). Se retoman, también, las reflexiones hechas desde la antropología de la experiencia, como dimensión fenomenológica, que contiene una historicidad y *situacionalidad* en donde el cuerpo y la sensorialidad definen la existencia de los sujetos (Castillejo Cuéllar, 2009; 2016).

Para analizar las trayectorias, entendidas como el transcurrir de los sujetos (científicos) a través de instituciones (universidades, institutos y centros de investigación), retomo las reflexiones de Remedi Allione y Ramírez García (2016) al respecto. Más allá de la postura desarrollada por Bourdieu (2003) bajo su teoría de campos, me interesan las reflexiones que ubican las trayectorias en un tiempo histórico y social específico, en donde el paso por diferentes instituciones es sinónimo de una multiplicidad de experiencias vinculadas, por ejemplo, a las relaciones de poder, las jerarquías y las orientaciones sobre el quehacer

<sup>2</sup> Una revisión ampliada de bibliografía alrededor de la noción de producción de conocimientos puede consultarse en Amador Lesmes (2018).

científico. En las trayectorias se identifican rupturas y continuidades, quiebres y bifurcaciones, no hay linealidad. Las reflexiones de Versino (2004) en torno a la identificación de «hitos» en los procesos de producción de conocimientos durante las trayectorias son importantes para analizar estos acontecimientos. Algunas investigaciones en América Latina como las de Arellano et al., (2013); Carli (2014); Didou Aupetit y Remedi Allione (2008); Forero-Pineda y Estrada-Mejia (2008); Grediaga Kuri, (2012); Hamui Sutton (2010); Montiel Oviedo (2014); Naidorf (2012); Remedi Allione y Ramírez García (2016); Spivak L'Hoste (2014); Suárez y Pirker (2014) y Vera (2017) también son referentes conceptuales y empíricos en el presente trabajo, pues dan cuenta del interés hacia las trayectorias para comprender las prácticas científicas y la configuración de ciertas disciplinas y áreas de conocimiento.

Es allí, en la interrelación entre las trayectorias y las experiencias, donde se puede identificar claramente la manera en la cual los científicos *hacen* ciencia, los modos de producir conocimientos a partir de las prácticas científicas. Es esta última idea la que me interesa considerar principalmente, pues en la ciencia es imprescindible poner a prueba los modelos teóricos para realizar ajustes y lograr una mejor comprensión de los hechos sociales y naturales. En ese sentido, en este artículo interpelaré la noción de *nueva producción de conocimientos* con base en una indagación empírica realizada en un contexto específico: el mexicano.

En lo que sigue voy a tratar de establecer hasta qué punto las prácticas de los investigadores entrevistados en México configuran diferentes perfiles científicos y, consecuentemente, determinar cuáles son los estilos bajo los cuales se genera el conocimiento científico. Al ser esta una investigación exploratoria, las afirmaciones aquí expuestas deberán ser confirmadas o refutadas con investigaciones empíricas más amplias (en tiempo y espacio); sin embargo, es importante mencionar que, como se le reconoce al método biográfico, investigaciones de este tipo generan un conocimiento profundo que permite comprender el orden social a través del vínculo de lo individual con el contexto social (Ferrarotti, 2007; Pujadas Muñoz, 1992; Sautu, 1999).

## RESULTADOS

### Cotidianidad en el laboratorio: tres estilos de investigar

El estudio que realicé con los miembros de las instituciones seleccionadas traza algunos perfiles o estilos en la generación de conocimientos. Mi interacción con estas personas me permitió identificar algunas tendencias en las prácticas de algunos científicos y científicas en México. Lejos de querer establecer *tipos ideales*, reitero que estas observaciones preliminares deberán ser contrastadas con estudios empíricos más amplios (ver Tabla 2).

Tabla 2. Perfiles científicos identificados

Perfil	Interacción con colegas y otros actores (¿Cómo?)	Prácticas de investigación y rituales científicos (Cotidianidad)	Apreciaciones sobre el rol de la ciencia en sociedad (¿Para qué?)
Investigadores orientados principalmente al trabajo individual en oficina	<p>Poca interacción con colegas de otros laboratorios o instituciones.</p> <p>Frecuente interacción con posdoctorantes y estudiantes de posgrado.</p> <p>Nula interacción con el sector productivo.</p> <p>Eventual desarrollo de trabajos colaborativos, especialmente con científicos de las mismas líneas de investigación.</p> <p>Preferentemente orientación a la investigación básica.</p> <p>Poca confianza en las actuales políticas de ciencia, tecnología e innovación a nivel federal.</p> <p>Bajo (re)conocimiento del PECiTI 2014-2018.</p>	<p>Supervisión de experimentos en laboratorio y mayoritariamente trabajo de análisis de datos en oficina.</p> <p>Frecuente participación en comités de tesis y comisiones evaluadoras.</p> <p>Alta inversión de tiempo en escritura de artículos científicos.</p> <p>Frecuente publicación de artículos en revistas internacionales con coautores nacionales e internacionales.</p> <p>Poca participación en actividades de divulgación.</p> <p>Obtención de recursos de fuentes nacionales e internacionales.</p>	<p>Poca intervención pública en debates para la definición de políticas públicas sobre ciencia y tecnología.</p> <p>Adaptación del trabajo a los modelos de evaluación.</p> <p>Disposición para ejercer cargos directivos dentro de la institución de adscripción, principalmente, para fortalecer áreas de investigación.</p> <p>Ejercicio de la ciencia para el desarrollo de modelos teóricos, innovaciones metodológicas y fortalecimiento epistemológico.</p>

Perfil	Interacción con colegas y otros actores (¿Cómo?)	Prácticas de investigación y rituales científicos (Cotidianidad)	Apreciaciones sobre el rol de la ciencia en sociedad (¿Para qué?)
<p>Investigadores orientados principalmente al trabajo colectivo en laboratorio</p>	<p>Frecuente interacción con colegas de otros laboratorios, unidades e instituciones.</p> <p>Alta interacción con investigadores asociados, técnicos académicos, posdoctorantes y estudiantes del propio laboratorio.</p> <p>Baja interacción con el sector productivo.</p> <p>Participación en colaboraciones con científicos de otras líneas de investigación y áreas de conocimiento.</p> <p>Trabajo en investigación básica y aplicada.</p> <p>Poca confianza en las actuales políticas de ciencia, tecnología e innovación a nivel federal.</p> <p>Bajo (re)conocimiento del PECiTI 2014-2018.</p>	<p>Supervisión, seguimiento y frecuente participación en experimentos.</p> <p>Eventual acompañamiento y realización de trabajo de campo.</p> <p>Trabajo de análisis de datos en oficina.</p> <p>Frecuente participación en comités de tesis y comisiones evaluadoras.</p> <p>Frecuente publicación de artículos en revistas internacionales con coautores nacionales e internacionales.</p> <p>Eventual participación en actividades de divulgación.</p> <p>Obtención de recursos de fuentes estatales, principalmente.</p>	<p>Poca intervención pública en debates para la definición de políticas públicas sobre ciencia y tecnología.</p> <p>Críticas y adaptación del trabajo a los modelos de evaluación.</p> <p>Ejercicio de la ciencia para el desarrollo metodológico y epistemológico.</p> <p>Eventual interés para ejercer cargos directivos dentro de la institución de adscripción.</p> <p>Interés a futuro para dar potenciales soluciones a problemas de relevancia social a través del comercio de conocimientos.</p>
<p>Investigadores orientados principalmente al vínculo con sectores productivos y en campo</p>	<p>Alta interacción con Investigadores de otros laboratorios, unidades e instituciones.</p> <p>Alta interacción con técnicos académicos, posdoctorantes y estudiantes del propio laboratorio.</p> <p>Alta interacción con el sector productivo.</p>	<p>Supervisión, seguimiento y eventual participación en experimentos.</p> <p>Frecuente trabajo de campo con miembros del propio laboratorio y de otros laboratorios.</p> <p>Trabajo de análisis de datos en oficina.</p>	<p>Poca intervención pública en debates para la definición de políticas públicas sobre ciencia y tecnología.</p> <p>Críticas y adaptación del trabajo a los modelos de evaluación.</p>

Perfil	Interacción con colegas y otros actores (¿Cómo?)	Prácticas de investigación y rituales científicos (Cotidianidad)	Apreciaciones sobre el rol de la ciencia en sociedad (¿Para qué?)
Investigadores orientados principalmente al vínculo con sectores productivos y en campo	<p>Preferentemente orientación a la investigación aplicada.</p> <p>Eventual creación de empresas derivadas de las instituciones de adscripción (<i>spin-offs</i>).</p> <p>Bajo (re)conocimiento del PECiTI 2014-2018.</p>	<p>Frecuente publicación de artículos en revistas internacionales con coautores nacionales e internacionales.</p> <p>Frecuente participación en comités de tesis y comisiones evaluadoras.</p> <p>Alta participación en actividades de divulgación.</p> <p>Interacción frecuente con comunidades y grupos en las regiones.</p> <p>Obtención de recursos de fuentes estatales, nacionales e internacionales.</p>	<p>Ejercicio de la ciencia para el estudio y posible solución a problemas concretos.</p> <p>Bajo interés para ejercer cargos directivos dentro de la institución de adscripción.</p> <p>Alto interés en el uso social de conocimientos para la solución de problemas.</p>

Fuente: elaboración propia.

Los perfiles encarnan modos diferenciados de hacer ciencia sin que sus prácticas sean excluyentes entre uno y otro perfil; las subjetividades nunca pueden ser entendidas bajo la idea de prácticas homogéneas e identidades cristalizadas de una vez y para siempre. Los perfiles que se detallan en la Tabla 2 no son mutuamente excluyentes como tampoco son monolíticos, es decir, sus características no son invariables; al contrario, se pueden reconfigurar a lo largo de las trayectorias académicas o pueden aparecer paralelamente de acuerdo con los intereses y los proyectos de investigación que desarrollen los investigadores en una misma etapa de sus vidas.

Para la identificación de los perfiles me basé en tres variables generales que fueron abordadas durante la investigación: 1) interacción con colegas y otros actores, 2) prácticas cotidianas de investigación y participación en rituales científicos, y 3) apreciaciones sobre el rol de la ciencia en sociedad. La primera variable hace

referencia a las relaciones de poder implícitas en la profesión científica (Salomon, 2008), así como a las redes establecidas con otros actores en la producción de conocimientos (Casas, 2001). La segunda variable se fundamenta en el enfoque de las prácticas científicas como foco analítico (Pickering, 1992; Schatzki et al., 2001) y en ciertos rituales de interacción que hacen parte de las tradiciones académicas (Collins, 2009). La tercera variable se enfoca en el valor que los investigadores le dan a la vinculación y transferencia de conocimientos desde una perspectiva de su uso social (Vaccarezza & Zabala, 2002; Zabala, 2004). Cada variable (co) responde a preguntas generales de interés en los estudios CTS: ¿cómo se hace ciencia?, ¿cuál es el contexto cotidiano en el que se hace la ciencia? y ¿para qué se hace ciencia?

A continuación, profundizo en los principales aspectos que caracterizan cada perfil identificado. Con la imposibilidad de ser exhaustivo en referencia a lo que se muestra en la Tabla 2, he optado por resaltar las diferencias más notorias entre cada uno de los perfiles. Los lectores y lectoras curiosos podrán identificar los aspectos comunes y las prácticas compartidas en los tres estilos de investigación.

### Investigadores principalmente orientados al trabajo individual

Los investigadores aquí identificados realizan sus actividades cotidianas, casi exclusivamente, en sus oficinas. No son lobos solitarios de la ciencia, pero sus cuerpos están a diario en el espacio otorgado como oficina, sus rostros se posan frente a sus computadoras en interacción con softwares analíticos. Sus temas de investigación (por ejemplo, modelamientos atmosféricos, interpretaciones bioeconómicas o análisis genéticos) los conlleva (¿obliga?) a establecer esta corporalidad de la quietud en mínima interacción con otros colegas. Desde sus oficinas (fortalezas epistemológicas, sin duda) estos investigadores se enfocan en desarrollar sus intereses, guiados por elucubraciones conceptuales e innovaciones metodológicas; así se visualiza en los siguientes relatos:

La verdad es que yo me la paso en esta oficina horas [*risas*] revisando la bibliografía de mi tema, revisando tesis, escribiendo artículos... este... con mis alumnos (bióloga, investigadora titular del IBT, mayo 5 de 2019).

[Mi motivación es] encontrar cosas nuevas, novedosas, ¿no? Tratar de entender algunas causas, sobre todo entender los procesos, la innovación, ¿si me entiendes?

Tratar de tener conocimiento nuevo básicamente (químico, investigador titular del CICY, julio 5 de 2018).

No son mayoría, o al menos no fueron mayoría en esta investigación, más bien son la excepción. Pero están ahí, participando en comités y comisiones de evaluación, escribiendo artículos, presentando proyectos a convocatorias, haciendo ciencia.

Mientras realizábamos la entrevista, en no menos de tres oportunidades nos interrumpió (aunque para mí esto fue, más bien, un valioso insumo de información sobre las prácticas cotidianas del entrevistado) una joven que deduje era una de sus estudiantes. Al entrar a la oficina, la estudiante le preguntó al doctor S., en cada ocasión, primero acerca de alguna gráfica que no le había llegado al correo, luego sobre los valores allí representados, y después sobre cómo interpretar dicha gráfica. Cada vez que la estudiante entró a la oficina, la interacción con S. estuvo mediada por la iMac del científico. A través de este artefacto devenido en una imprescindible herramienta de trabajo, S. y su estudiante resolvieron el problema del correo, el investigador tradujo para ella un conocimiento codificado y, por último, la orientó hacia una interpretación cognitiva; todo ello, mientras yo estaba allí, en su oficina (Diario de campo, octubre 10 de 2019, entrevista a biólogo, investigador titular del CIAD).

Sus interacciones cara a cara tienen lugar prioritariamente en sus oficinas con tesis y posdoctorantes; su valoración sobre el hacer investigación es, a la vez, una apología a los caminos conceptuales de la ciencia y un reconocimiento de las propias identidades:

No, fíjate que no [extraño] tanto [hacer experimentos], porque yo, en particular, en la mesa del laboratorio no era muy bueno; mis primeros [experimentos] me salían medio sucios... este... al fin y al cabo me gradué y pude sacar el trabajo, ¿no? Pero me costaba mucho trabajo la mesa de laboratorio [...] y mucha nostalgia por *pipetiar* no me da [risas] (biomédico, investigador titular del IBT, 14 de mayo de 2019).

Como su orientación es principalmente hacia prácticas de investigación básica, algunos científicos de este grupo reclaman que se les permita realizar dichas prácticas sin presión por la aplicación:

Hay una insistencia que a veces me parece un poco fuera de lugar, una insistencia a que *todos* hagamos investigación aplicada, ¿verdad? De unos años para acá ha sido: «Bueno, ¿y qué problema vas a resolver con el proyecto que estás realizando?» Y tú dices: «Bueno, pues sí, a lo mejor está muy lejos de una aplicación» [...] No estoy de acuerdo tampoco, por ejemplo, el otro punto es que todo lo que hagas tiene que ser patentable y lo debes de patentar con este asunto que todo tiene que ser investigación aplicada, ¿no? Y yo siento que es un poco miope eso (químico Industrial, investigador titular del CICY, 5 de julio de 2018).

### Investigadores orientados principalmente al trabajo colectivo

Estos investigadores, por su parte, tienen alguna interacción con investigadores de otros laboratorios, unidades (o departamentos) e instituciones. No realizan frecuentemente lo que llaman trabajo de mesa (o trabajo en mesa, o *pipetiar*, como lo mencionó el entrevistado anterior), es decir, no hacen experimentación directa. Pero supervisan y hacen seguimiento al trabajo en el laboratorio y a los experimentos que allí se hacen, por lo tanto, están en constante interacción con los técnicos académicos y con los estudiantes. Intercambian con ellos análisis e ideas sobre experimentación y hacen acompañamiento al trabajo de campo cuando el problema investigado lo requiere.

Si bien los investigadores titulares en pocas ocasiones realizan trabajo de mesa, por el contrario, los investigadores asociados realizan mayor trabajo de mesa y trabajo de campo. El ascenso en la carrera profesional y el reconocimiento en las arenas de la investigación científica de los investigadores asociados depende de su habilidad para dividir el tiempo de manera exitosa entre trabajo de campo, trabajo de mesa, redacción de artículos, dictamen de artículos, búsqueda de financiamiento, dirección de tesis, asistencia a congresos, docencia en cursos y muchas otras prácticas cotidianas.

Durante la investigación pude diferenciar dos tipos de prácticas cotidianas que debe realizar todo científico. Están las que llamaré *prácticas cotidianas mayores* referidas interacciones a través de actividades que generalmente se tienen en cuenta en los sistemas de evaluación y de las cuales se tienen que mostrar evidencias a través de algún producto, tales como las que se acaban de enunciar. Complementariamente, están las *prácticas cotidianas menores* que hacen referencia

a interacciones que no necesariamente son evaluadas tales como cotizaciones de reactivos, materiales y equipos, reuniones con el grupo del laboratorio, reuniones y comités institucionales, elaborar órdenes de compra, contestar correos de estudiantes y colegas, preparar las clases, tramitar convenios, diligenciar formatos de las auditorías, leer artículos recientes sobre el tema de investigación, etc.

Una de las principales características de los investigadores orientados al trabajo colectivo es que trabajan mayoritariamente en investigación aplicada y han obtenido patentes (sin llegar a prácticas de transferencia de conocimientos) pero algunos de ellos han realizado (y se han formado) en investigación básica.

Estaba yo muy enfocada también a lo que era ciencia básica en mi doctorado. Y aquí llego, y no es tanto la ciencia básica lo que se desarrolla [*sic*]; más es una investigación pero que tenga una aplicación a corto plazo. Entonces esa parte me sacó a mí del rollo de que sea ciencia básica nada más. Yo llegué aquí y es algo mucho más aplicado, algo que rápido podamos solucionar un problema al productor [...]. Pero ciencia básica me gusta mucho (ingeniera bioquímica, investigadora del programa Cátedras Conacyt del CIAD, 16 de octubre de 2019)<sup>3</sup>.

Lo que hacía en el Cinvestav era biofísica de membranas, era mucho más... básico. Y yo me orienté por hacer algo más de contacto social, y en la UNAM, con Kaethe Willms, comencé a trabajar cisticercosis. Cisticercosis es una enfermedad parasitaria, que en aquella época era prevalente en México, de tal manera era que la esperanza era que los resultados que uno tuviera sirvieran para aportar una solución al problema de salud que en aquél entonces era el de la cisticercosis (biólogo, investigador titular del IIB, 15 de junio de 2018).

Los científicos que se alinean con este perfil pasan menos tiempo en sus oficinas que los del perfil anterior. Salen de ellas, se involucran en colaboraciones con otros investigadores, no se detienen en líneas de investigación preestablecidas o

<sup>3</sup> El Programa Cátedras Conacyt se creó con el objetivo de «Formar una masa crítica de capital humano altamente calificado que incremente y fortalezca la capacidad de generación, aplicación y transferencia de conocimiento en los temas y las áreas prioritarias para el país, mediante la incorporación de investigadores a instituciones públicas de educación superior e investigación». El programa inició en 2014, a la fecha están vinculados 1076 investigadores con un promedio de edad de 36 años, 76 % de los catedráticos Conacyt pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores y 42 % del total son mujeres (información obtenida de [www.conacyt.gob.mx](http://www.conacyt.gob.mx)).

previamente desarrolladas, sino que, al contrario, arriesgan nuevos proyectos y hasta nuevas maneras de hacer ciencia.

Casi siempre, el investigador de ciencia básica está encerrado en su laboratorio trabajando. Y cuando tú te abres a... a trabajar con gente diferente te das cuenta que el mundo no es como lo veías, ¿no? Y que mucha gente te puede contribuir a mejorar tu trabajo; te cambia la opinión de vida, incluso, ¿no? Porque la idea es esa, la idea es aplicar lo que tú tienes; nosotros queremos llevar un fármaco, que nosotros descubramos en el laboratorio, y llevarlo para que sea más eficiente contra una enfermedad que es muy importante, que es la tuberculosis (química farmacéutica, bióloga, investigadora del programa Cátedras Conacyt del IIB, 7 de junio de 2018).

Pero las trayectorias también conducen a los investigadores por senderos contrarios y a medida que se adquiere experiencia se deben enfrentar nuevos roles que reconfiguran las subjetividades y generan reflexiones sobre sí mismos, como lo menciona una investigadora que al momento de la entrevista desarrollaba tareas como gestora de proyectos en oficina:

Obviamente extraño la geología porque aquí no estoy haciendo nada de geología... extraño mi martillo e ir a picar roca, extraño mucho el laboratorio, todo eso lo extraño. Pero se me quita un poco cuando pienso que lo que estamos haciendo tiene un impacto (geóloga, investigadora del CDA, 3 de octubre de 2018).

La cotidianidad de estos investigadores se bosqueja en una policromía de prácticas entre correos electrónicos y salidas de campo, entre la participación en revistas internacionales y la aparición en medios de divulgación locales, entre asesorías a pequeños productores y el desarrollo de patentes. Esa multiplicidad, vista en su amplitud y profundidad, dibuja, empero, un horizonte científico más o menos común: ofrecer posibles soluciones a problemas muy concretos que se perciben a nivel local. La preocupación por lo que se entiende como *problemas reales* es una constante en el perfil de estos científicos:

Sí, definitivamente esa siempre fue mi idea: que mi trabajo tuviera contacto con la realidad. Y nuestro contacto con la realidad no solo se ha manifestado en los temas que hemos estudiado, sino también en involucrarse con los problemas reales (biólogo, investigador titular del IIB, 15 de junio de 2018).

## Investigadores orientados principalmente al vínculo con sectores productivos

Por último, los investigadores identificados en este grupo dividen sus horas laborales entre la oficina, el laboratorio y el campo. Este tipo de perfil no es residual de los dos anteriores, sino que aparece como un estilo de hacer ciencia paralela en las instituciones de investigación. Lo colectivo es representativo en este tipo de perfil, pues los investigadores se asocian formalmente para generar colaboraciones con miras a dar posibles soluciones a problemas concretos. Algunas de esas colaboraciones se convierten en organizaciones o empresas legalmente constituidas, como el caso de las empresas derivadas, o *spin-off*, surgidas en el IBT.

En los casos seleccionados para este estudio, me encontré con múltiples proyectos cuyos intereses están definidos para enfrentar y apoyar a diferentes poblaciones en la solución de problemas específicamente regionales. Desde el diagnóstico y atención a pacientes con la enfermedad de Chagas en un laboratorio del IIB hasta la atención a problemas de recursos hídricos en diferentes países de América Latina realizada por el CDA, estos investigadores se involucran con entornos sociales más allá de sus laboratorios. Tejen una compleja red de relaciones con pequeños productores de frutas y hortalizas, con habitantes de zonas en riesgo, con estudiantes y turistas para la formación ambiental, con acuicultores, con pacientes de diversas enfermedades y un largo etcétera. Para lograr sus objetivos, tales como vacunas potenciales, fungicidas, alimento para peces de mayor calidad o el mejoramiento genético de alguna especie vegetal, los investigadores deben establecer vínculos con otros actores, en lo que Knorr-Cetina (1996) llamó «arenas transepistémicas» y Jasanoff (2004) categorizó como «coproducción de conocimientos». Dentro de esos actores, el sector productivo es especialmente relevante a sus intereses, porque es allí donde sus problematizaciones y modelamientos pueden materializarse no solo con investigaciones en campo, sino también, y principalmente, con productos para el mercado: «Nosotros estamos muy decididos a interactuar con el sector productivo; tenemos contactos con empresarios... este... agrícolas, y tenemos dos variedades registradas de papaya, que es con lo que estamos trabajando últimamente» (Agrónomo, investigador titular del CICY, 5 de julio de 2018).

Los investigadores de este tipo de perfil se enmarcan en una cercana interacción con empresarios y productores, pero sus intereses trascienden esta relación y consideran que las actividades científicas deben apoyarse en empresas derivadas de los centros de investigación (*spin-off*). Ante la precarización (Basail Rodríguez, 2019) y la ya mencionada política de la escasez que caracterizan la organización social de las ciencias (Whitley, 2012) en América Latina, los investigadores perciben la generación de empresas derivadas como una opción plausible para la obtención de recursos y el desarrollo tecnológico endógeno:

Yo creo que uno de los, de los... de las posibles mejoras es que centros como el CICY tengan un... una posibilidad de generar empresas aquí mismo, ¿verdad?, o sea hacer como sus *spin-off* que lo hacen muchos, muchas empresas, ¿no? [...] Hay algunos centros que lo están haciendo, nosotros todavía no lo hemos hecho, pero sí creo que ahí, por ahí vendría más [el aporte de la ciencia] (químico industrial, investigador titular del CICY, 5 de julio de 2018).

Una posibilidad que yo he visto es hacer *spin-off*... este... hacer empresas de base tecnológica en donde, pues por un lado los investigadores ya con mucha experiencia pueden tomar el liderazgo en esas cosas y, a la vez, contratar a los estudiantes de posgrado salientes de esta institución [...]. Ese esquema podría ser, a mi juicio, uno de los que pues permitan una verdadera interacción, real, formal, del avance científico impactando el sector económico (agrónomo, investigador titular del CICY, 5 de julio de 2018).

Pero las voluntades muchas veces se ven truncadas y las ilusiones no se materializan. Aunque durante las entrevistas no pocos investigadores se refirieron a la necesidad de crear empresas derivadas, lo cierto es que en México los sectores gubernamentales y privados tradicionalmente han tenido posiciones fluctuantes respecto a la vinculación (Luna, 1997), lo cual hace que la generación de este tipo de empresas en las instituciones de investigación sean una excepcionalidad. Solo los científicos más avezados y afortunados han podido concretar estas intencionalidades productivas del saber.

En México no se ha desarrollado algo que es bien importante, que es el apoyo de la iniciativa privada [...]. Probablemente eso está faltando en la UNAM, que haya

ese vínculo, que se desarrolle bien ese vínculo entre la industria privada y los investigadores [...] (médico, investigador titular del IIB, 8 de junio de 2018).

Creo que falta mucho todavía de credibilidad de las... del sector empresarial mexicano en nuestros propios desarrollos, y también de fortalecimiento de nuestras propias instituciones de investigación para favorecer la vinculación y volver... y de esa manera generar recursos para las propias instituciones (bioquímica, investigadora titular del IIB, 13 de agosto de 2018).

## Apuntes sobre el vínculo con la sociedad

¿Existe, entonces, un vínculo real de la ciencia con la sociedad?, ¿los investigadores entrevistados producen conocimiento para beneficio de la sociedad? La utilidad social de los conocimientos científicos se puede entender y analizar de varias formas (Casas & Luna, 1997; Dutrénit & Núñez Jover, 2017; Kreimer, 2011a; Vaccarezza & Zabala, 2002); aquí me ceñiré al término *vínculo ciencia-sociedad* para definir las interacciones entre investigadores y otros sujetos no-científicos con la finalidad de trabajar en la potencial solución de un problema aceptado conjuntamente. De acuerdo con lo anterior, cada perfil de investigador establece diferentes vínculos con la sociedad.

Los investigadores orientados al trabajo individual se alejan de la relación ciencia-sociedad, pues sus intereses epistemológicos se ubican en reflexiones de tipo conceptual en donde otros actores sociales no pueden tener incidencia. «Al productor no le interesa la ciencia básica, no le interesa» (ingeniera bioquímica, investigadora del programa Cátedras Conacyt del CIAD, 16 de octubre de 2019). Complementariamente, a muchos investigadores de ciencia básica no les interesa trabajar con productores. Por los temas en los que laboran, su contacto con humanos y organismos vegetales y animales como objeto de estudio es mínimo; sus interacciones se concentran en softwares de procesamiento, modelamiento y análisis de datos. Pero esto no quiere decir que los científicos no tengan como horizonte de sentido de sus prácticas del aquí y ahora el hecho de que el conocimiento producido pueda desarrollarse tecnológicamente y adquiera interés comercial para la solución de problemas sociales, tal y como se visualiza en el siguiente grupo de investigadores.

Los científicos que se orientan al trabajo en laboratorios generalmente establecen más interacciones con sectores sociales que sus colegas del grupo anterior. Sus indagaciones desde la ciencia básica no les impiden visualizarse a sí mismos y a sus creaciones cognitivas dentro de aplicaciones comerciales de todo tipo. Algunos de ellos ven el trabajo científico como un *continuo* entre la ciencia básica y la ciencia aplicada considerando que esa dicotomía es una ficción. Su subjetividad se *deconstruye* a lo largo de sus trayectorias reconfigurando las prácticas y los saberes de acuerdo con los intereses. Para estos investigadores hacer ciencia, bien sea desde la investigación básica o desde la investigación aplicada, debe involucrarse con resolver problemas sociales en un futuro mediano o inmediato como, por ejemplo:

Mi contribución en el desarrollo de una vacuna [contra la cisticercosis] creo que ha sido una contribución importante, aunque actualmente todavía no se utilice, porque nos ha dado un conocimiento muy importante en cómo desarrollar una vacuna que cuando yo comencé ese desafío estaba muy lejos de darme cuenta del tamaño de lo que me estaba metiendo [*risas*]. Y ahora tenemos capacidad para afrontar problemas similares: que influenza, que polio, que... [...]. Actualmente tengo una gran esperanza de que lo que hemos abordado en el tema de neuroinflamación sea un camino hacia una oferta de nuevas terapias con menos efectos colaterales y más eficientes para múltiples enfermedades neurológicas (bioquímica, investigadora titular del IIB, 13 de agosto de 2018).

Sí hacemos mucha ciencia básica [...], pero esa ciencia básica la estamos orientando a resolver una problemática, ¿no?, siempre con fines de resolver una problemática, entonces sí orientamos la mayoría de nuestros proyectos a resolver una problemática (químico, investigador titular del CICY, 5 de julio de 2018).

Los investigadores orientados al vínculo con el sector productivo han *naturalizado* o, mejor, *cotidianizado*, si se me permite el neologismo, las interacciones con pequeñas y grandes empresas, así como con colectivos y cooperativas de productores. En esa interacción, en ocasiones existen mediaciones directas con usuarios, como en el caso de la bióloga del CIAD que ofrece servicios turísticos o los miembros del laboratorio del IIB que aconsejan y guían a pacientes con enfermedad de Chagas, mientras realizan su trabajo de diagnóstico en convenio con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Los investigadores que se

identifican en este grupo tienen intensas colaboraciones que conllevan a relaciones de vinculación. A diferencia de los investigadores del grupo anterior, en este perfil se identifican mayoritariamente personas dedicadas a colaboraciones que se yerguen colectivamente desde los laboratorios y desde los territorios.

Sin embargo, si la práctica de patentar es común, no lo es tanto la transferencia del conocimiento producido para generar aplicaciones comerciales. Los casos exitosos de transferencia de conocimiento –debería decirse junto con Sabato (2014) *comercio de conocimiento*– solo es llevado a cabo por un grupo de investigadores y su frecuencia varía de institución a institución, de acuerdo con los objetivos misionales de cada una. La mayoría de los casos conocidos en las instituciones seleccionadas se han quedado en patentes, falta *dar el paso*, como dice una científica: «No hay los incentivos necesarios para pasar de aquí [ciencia básica] a acá [ciencia aplicada], todo lo necesario para poder aplicar algo. Y luego no hay ni los fondos ni los incentivos ni nada para realmente pasarlo a lo aplicado» (bióloga, investigadora titular del CICY, 9 de julio de 2019). De acuerdo con Casas et al., (2017)

podría plantearse como hipótesis que uno de los factores que explican la incipiente vinculación academia-sociedad es que esta actividad no está incorporada plenamente en los sistemas de incentivos ni en los criterios de evaluación académica y, por tanto, no la promueven (pp. 245-246).

## Las subjetividades científicas en el contexto de la escasez

A partir de lo anterior se puede categorizar y conceptualizar acerca de la manera como los científicos entrevistados hacen ciencia en la vida cotidiana. La primera conjetura que tengo (y que deberá ser corroborada con investigaciones subsiguientes) es que propuestas como los Modos 1 y 2 (Gibbons et al., 1997), el Modo 3 (Carayanis & Campbell, 2009), la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995) o la ciencia postnormal (Funtowicz & Ravetz, 1993) son excelentes codificaciones teóricas, pero se quedan cortas para comprender el quehacer concreto y cotidiano de los científicos en nuestra región. Son, en todo caso, formulaciones que han emergido en contextos donde la política de la escasez no predomina. Denomino política de la escasez a la cultura política en donde la ciencia y la tecnología son vistas como aspectos de segundo orden en las prioridades nacionales. Esta cultura se refleja en

la baja asignación de recursos, en el estatus social de científicos y tecnólogos, en la estigmatización a las universidades públicas por parte de algunos sectores, en el desinterés por generar capacidades endógenas de innovación, etc. De acuerdo con los datos del Banco Mundial (2017), el gasto en investigación y desarrollo experimental (I+D) en relación con el PIB en América Latina y el Caribe fue de 0.64 %, mientras que en la Unión Europea fue de 2.06 %, en Asia Oriental y el Pacífico fue de 2.42 %, y en América del Norte (Estados Unidos, Canadá y Bermudas) fue de 2.71 %.

En esas sociedades con alta inversión en ciencia y tecnología, el sector privado es un actor protagónico en la coproducción de conocimientos y el anquilosamiento de las burocracias es menos tendencioso. Por ejemplo, una de las características de los investigadores entrevistados es que realizaron movilidad internacional (a Estados Unidos y Europa, principalmente). Durante sus estancias en el exterior pudieron conocer de primera mano los procesos y procedimientos para la gestión del conocimiento (compra de reactivos y equipamiento, reuniones administrativas, contratación de personal, etc.) y, al compararlos con sus experiencias en México, coinciden en que en el exterior las trabas institucionales y gubernamentales son mínimas. Para un análisis de la movilidad internacional de científicos latinoamericanos desde la matriz centro-periferia véase, por ejemplo, Beigel (2013), Kreimer (2013), Rodríguez Medina y Baert (2014) y Rodríguez Medina (2015).

Como se pudo ver en las secciones anteriores, las condiciones financieras, los intereses institucionales y las trayectorias personales generan movildades entre los perfiles de los investigadores. Esta movilidad no se puede entender como una fragmentación de sus subjetividades, sino como un continuo devenir entre actividades cotidianas y acontecimientos epistemológicos importantes. Todo ello en conjunto transfigura, pero no fractura, la subjetivación científica construida desde los inicios en la profesión incorporando roles y nuevas prácticas (gerenciales, metodológicas, epistemológicas, sociales, etc.).

Una de esas transfiguraciones en las subjetividades científicas estuvo mediada por el contexto de la burocratización que acompañó la cultura de la auditoría. Este binomio auditoría-burocratización se impuso en las universidades y centros de investigación, generando nuevas prácticas en los centros de investigación y universidades:

[L]a práctica científica se va burocratizando en un conjunto de prácticas cuyo sentido va siendo desplazado desde un contrato implícito con la sociedad en una promesa de proveer explicaciones sobre el mundo físico, natural y social, y modos de intervenir sobre él, hacia la mera reproducción del aparato institucional y humano de la ciencia (Kreimer, 2011b, p. 69).

Pero no solo la burocratización modificó las subjetividades científicas y creó nuevos perfiles de investigación, el sistema de incentivos creado a nivel nacional también modificó la interacción entre colegas y con el propio conocimiento. Se impuso así una nueva cultura de la indexación replicada en los perfiles identificados:

En general, se puede afirmar que el sistema de incentivos académicos creado en los noventa [en México] modificó la conducta de los investigadores y propició un incremento en la producción de conocimiento científico básico y la promoción de publicaciones científicas en revistas indexadas (Casas et al., 2017, p. 246).

Paradójicamente, la burocratización ralentizó las prácticas de investigación dentro de los laboratorios mientras que el sistema de incentivos y la cultura de la indexación aceleró las prácticas de escritura y publicación de artículos. Esas variaciones de los ritmos de hacer ciencia refuerzan las jerarquías institucionales al definir tiempos y espacios específicos para cada sujeto.

Hay, entonces, una división institucional del trabajo entre investigadores titulares, investigadores asociados, investigadores del programa Cátedras Conacyt, técnicos académicos, posdoctorantes y estudiantes. Cada uno de ellos tiene roles definidos dentro y fuera del laboratorio, aunque en ocasiones (dada la escasez de recursos) estos roles se diluyen y los investigadores tienen que realizar tareas fuera de la actividad científica: «Si no está mi técnico, prácticamente soy el chofer de las salidas [de campo de los estudiantes], y eso mismo ocurre con los demás investigadores» (biólogo, investigador titular del CIAD, 15 de octubre de 2019). Como se pudo evidenciar durante la investigación, en esa división institucional e intelectual del trabajo, los técnicos académicos se encargan mayoritariamente, aunque no exclusivamente, del trabajo operativo, mientras que los investigadores titulares, en tanto jefes de laboratorio, realizan mayoritariamente el trabajo cognitivo. Por su parte, los investigadores asociados, al no tener apoyo en laboratorio y estar bajo la jefatura de un investigador titular, deben realizar las tareas operativas que demanda todo laboratorio y, además, cumplir con los requisitos y metas que se les exige en tanto investigadores.

Pero es importante mencionar que, en contravía de la división institucional del trabajo científico, las fronteras entre los tres tipos de perfiles se diluyen en las trayectorias y en el sentido que los investigadores les otorgan a sus propias prácticas. En otras palabras, las prácticas y los intereses no se definen de una vez y para siempre, estas se moldean a los cambios y avances de las áreas de conocimiento inyectando nuevas problematizaciones e intereses.

Entre los pasillos institucionales y los acontecimientos biográficos, los científicos y científicas construyen sus subjetividades de la mano de su pasión y vocación, son amantes de lo que hacen a diario y por ello enfrentan casi estoicamente los embates de tomas de decisión política adversas, las presiones de los organismos nacionales de ciencia y tecnología, y el asedio de los regímenes de evaluación. Desde esos cismas se yergue un *ethos* que reivindica y exalta el trabajo científico como opción de vida:

Ser científico de laboratorio no es algo que es para todos. Es una... recluirse completamente cada día, entras [al laboratorio] y casi que no vez la luz, y la ves hasta que sale y son muchas, muchas horas. [...] Debes tener ciertas características para tener esa resistencia a la gran frustración que es también trabajar horas y horas y horas (bióloga, investigadora titular del IBT, 18 de junio de 2019).

Llegar temprano, trabajar todo el día, irse tarde, muchas veces viniendo a trabajar fines de semana o vacaciones: eso fue lo que hice durante más de 40 años (biólogo, investigador titular del IBT, 17 de mayo de 2019).

Yo ya en realidad, por edad, debería de estar jubilada; pero bueno, mientras la universidad, la UNAM, no me ponga el límite de «te tienes que jubilar ya», en realidad para mí es una pasión mi trabajo [...]. Mientras yo pueda seguir trabajando mi intención es seguirlo haciendo. (química farmacéutica bióloga, investigadora titular del IBT, 14 de mayo de 2019).

Como se pudo apreciar en el estudio, las nociones sobre la producción de conocimientos generadas en contextos de otras latitudes (y asimiladas ampliamente en América Latina) no siempre aprehenden la complejidad de lo acontece en nuestra región. Es necesario, entonces, actualizar propuestas conceptuales

ajustadas a la realidad de los científicos latinoamericanos. Esta investigación se trata de un esfuerzo exploratorio hacia ese objetivo. El horizonte intelectual que se presenta es amplio y desafiante.

## CONCLUSIÓN

Con el estudio realizado he podido reafirmar que las instituciones científicas no son homogéneas ni estáticas. Los institutos y centros de investigación son dinámicos porque las actividades de sus científicos así lo son y porque en la vida cotidiana existen diversas maneras de hacer ciencia; ellas responden a las trayectorias y biografías de los científicos. Las diversas trayectorias configuran distintos perfiles científicos, diferentes formas de hacer ciencia.

A partir de un ejercicio empírico de rastreo y exploración, pude identificar tres perfiles de científicos que, en todo caso, no son exclusivos ni excluyentes. Lo primero porque, si se ponen en juego categorías analíticas adicionales (por ejemplo, las relaciones de poder en las jerarquías institucionales o la desigualdad de género en el trabajo científico) seguramente se pueden identificar otros perfiles científicos no descritos aquí. Lo segundo porque en las prácticas científicas los perfiles se recombinan, no son excluyentes entre sí.

La organización actual del sistema nacional de investigación conlleva a que los científicos deban cumplir diversos roles y múltiples tareas para no ser excluidos de dicho sistema. Ser –y mantenerse– científico hoy significa muchas cosas (experimentar, leer, escribir, evaluar, publicar, enseñar, informar, administrar, comprar, auditar, exponer, debatir, dirigir, buscar, rechazar, etc.); ello genera diferentes maneras de asumir la actividad científica suscitando una multiplicidad de prácticas. Pero esto no quiere decir que los investigadores se fragmenten en cada rol asumido. Al contrario, los diferentes perfiles expresan, en conjunto, la cohesión y coherencia de una vocación que ha devenido en subjetividad científica.

He podido comprobar que algunos de los modelos teóricos clásicos se quedan cortos en la explicación de la manera de hacer ciencia. Esta idea de tipos ideales de hacer ciencia ha sido replicada en las políticas de ciencia y tecnología, obviando las actividades y necesidades diarias de los investigadores. La ampliación de estudios empíricos desde el enfoque de los sujetos *in situ* proporcionará información que será valiosa para estipular futuras políticas que respondan menos a modelos foráneos y más la realidad local de los científicos y científicas de América Latina.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos los científicos y científicas que amablemente me abrieron las puertas para sumergirme en algunos momentos de sus vidas en los laboratorios. Su amabilidad y paciencia fueron un gran aliciente durante esta investigación. También agradezco a Rosalba Casas del IIS-UNAM por su apoyo durante la investigación y a los pares evaluadores de este artículo por sus sugerencias y comentarios.

## REFERENCIAS

- Acosta Valdeleón, W.; Carreño Manosalva, C. (2013). Modo 3 de producción de conocimientos: implicaciones para la universidad hoy. *Revista de la Universidad de la Salle*, n. 61, 67-87.
- Amador Lesmes, B. H. (2018). Producción de conocimiento en las universidades. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 10, n. 19, 27-43. <https://doi.org/10.22430/21457778.1013>
- Arellano, A.; Chauvet, M.; Viales, R. (coordinadores). (2013). *Redes y estilos de investigación. Ciencia, tecnología, innovación y sociedad en México y Costa Rica*. Miguel Ángel Porrúa.
- Banco Mundial. (2017). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). <https://datos.bancomundial.org/tema/ciencia-y-tecnologia?view=chart>
- Basail Rodríguez, A. (coordinador). (2019). La intemperie social y la precarización del trabajo académico. Sobre alteraciones radicales y configuraciones críticas en la academia. En *Academias asediadas. Convicciones y conveniencias ante la precarización* (pp. 169-245). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Beigel, F. (2013). Centros y periferias en la circulación internacional del conocimiento, *Nueva Sociedad*, n. 245, 110-123. <http://hdl.handle.net/11336/1232>
- Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Anagrama.
- Carayannis, E. G.; Campbell, D. F. J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, v. 46, n. 3/4, 201-234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Carli, S. (2014). Las ciencias sociales en Argentina: itinerarios intelectuales, disciplinas académicas y pasiones políticas. *Nómadas*, n. 41, 63-77. <http://hdl.handle.net/11336/34459>

- Casas, R. (coordinadora). (2001). La transferencia de conocimientos en biotecnología: formación de redes a nivel local. En *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México* (pp. 163-240). Anthropos Editorial.
- Casas, R.; Corona, J. M.; Suárez, M. (2017). Los incentivos de las instituciones académicas para la vinculación conocimiento-sociedad: estudio exploratorio. En G. Dutrénit; J. Núñez Jover (coordinadores), *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica* (pp. 241-284). Editorial UH.
- Casas, R.; Luna, M. (coordinadoras). (1997). *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*. Plaza y Valdés.
- Castillejo Cuéllar, A. (2009). *Los archivos del dolor. Ensayos sobre la violencia y el recuerdo en la Sudáfrica contemporánea*. Universidad de los Andes.
- Castillejo Cuéllar, A. (2016). *Poética de lo otro: hacia una antropología de la guerra, la soledad y el exilio interno en Colombia* (2.a ed.). Universidad de los Andes.
- Collins, R. (2009). *Cadenas de rituales de interacción*. Anthropos.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2018). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. <http://www.sicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file>
- Didou Aupetit, S.; Remedi Allione, E. (2008). *De la pasión a la profesión. Investigación científica y desarrollo en México*. Casa Juan Pablos.
- Dubet, F. (2006). *El declive de la institución: profesiones, sujetos e individuos ante la reforma del Estado*. Gedisa.
- Dubet, F. (2010). *Sociología de la experiencia*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Dubet, F. (2011). *La experiencia sociológica*. Gedisa.
- Dutrénit, G.; Núñez Jover, J. (coordinadores). (2017). *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*. Editorial UH.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix---University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*, v. 14, n. 1, 14-19.

- 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*, v. 29, n. 2, 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Ferrarotti, F. (2007). Las historias de vida como método. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, v. 14, n. 44, 15-40.
- Forero-Pineda, C.; Estrada-Mejía, C. (2008). Formas organizativas de la investigación en seis países de América Latina. En *VII ESOCITE Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias*. <http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/35953.htm>
- Funtowicz, S. O.; Ravetz, J. R. (1993). Science for a post-normal age. *Futures*, v. 25, n. 7, 739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P.; Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Ediciones Pomares Corredor.
- Grediaga Kuri, R. (coordinadora). (2012). *Socialización de la nueva generación de investigadores en México: consolidación, recambio o renovación de la planta académica nacional*. ANUIES.
- Hamui Sutton, M. (2010). Ethos en la trayectoria de dos grupos de investigación científica de ciencias básicas de la salud. *Revista de la Educación Superior*, v. 39(2), n. 154, 51-73.
- Hessels, L. K.; van Lente, H. (2008). Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda. *Research Policy*, v. 37, n. 4, 740-760. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.008>
- Jasanoff, S. (editor). (2004). The idiom of co-production. En *States of knowledge. The co-production of science and social order* (pp. 1-12). Routledge.
- Knorr-Cetina, K. D. (1996). ¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia. *REDES*, v. 3, n. 7, 129-160.
- Kreimer, P. (2011a). Desarmando ficciones. Problemas sociales-problemas de conocimiento en América Latina. En A. Arellano Hernández; P. Kreimer (directores), *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina* (pp. 127-165). Siglo del Hombre Editores.

- Kreimer, P. (2011b). La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica hasta la burocratización. Dilemas actuales. *Propuesta Educativa*, v. 2, n. 36, 59-77.
- Kreimer, P. (2013). Internacionalización y tensiones para un uso social de la ciencia latinoamericana. Del siglo XIX al XXI. En O. Restrepo Forero (editora), *Ensamblando estados* (pp. 437-452). Universidad Nacional de Colombia.
- Luna, M. (1997). La visión del sector privado hacia la universidad pública: de semillero de guerrilleros a semillero de emprendedores. En R. Casas; M. Luna (coordinadoras), *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones* (pp. 119-140). Plaza y Valdés.
- Montiel Oviedo, M. A. (2014). *Vínculos, transferencias y deseo de saber. Reconstrucción de trayectorias académicas de prestigio: tres casos de la UNAM*. ANUIES.
- Naidorf, J. (2012). Actuales condiciones de producción intelectual. Una aproximación a la situación de los investigadores de las universidades públicas argentinas. En J. Naidorf; R. Pérez Mora (coordinadores), *Las condiciones de producción intelectual de los académicos en Argentina, Brasil y México* (pp. 33-49). Miño y Dávila.
- Pérez Lindo, A. (2016). El Modo 3 de producción de conocimiento, las universidades y el desarrollo inteligente de América del Sur. *Integración y conocimiento*, v. 2, n. 5, 70-81.
- Pickering, A. (editor). (1992). *Science as practice and culture*. The University of Chicago Press.
- Pujadas Muñoz, J. J. (1992). *El método biográfico: el uso de las historias de vida en ciencias sociales*. Madrid: CIS.
- Remedi Allione, E.; Ramírez García, R. G. (coordinadores). (2016). *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*. ANUIES.
- Rodríguez Medina, L. (2015). ¿Pasaporte al éxito? La internacionalización de las trayectorias profesionales de politólogos argentinos. En S. Didou Aupetit; P. Renaud (coordinadores), *Circulación internacional de los conocimientos: miradas cruzadas sobre la dinámica Norte-Sur* (pp. 171-184). UNESCO-IESALC.

- Rodríguez Medina, L.; Baert, P. (2014). Local chairs vs. international networks: the beginning of the scholarly career in a peripheral academic field. *International Journal of Politics, Culture and Society*, v. 27, n. 1, 93-114. <https://doi.org/10.1007/s10767-013-9150-y>
- Sabato, J. A. (2014). En S. Harriague; D. Quilici (editores), *Estado, política y gestión de la tecnología: obras escogidas 1963-1983*. UNSAM EDITA.
- Salomon, J. J. (2008). *Los científicos. Entre poder y saber*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Sautu, R. (compiladora). (1999). *El método biográfico. La reconstrucción de la sociedad a partir del testimonio de los actores*. Editorial de Belgrano.
- Schatzki, T. R.; Knorr Cetina, K.; von Savigny, E. (editores). (2001). *The practice turn in contemporary theory*. Routledge.
- Spivak L'Hoste, A. (2014). De vocación, (des) ánimos y honores: emoción y trayectorias en ciencia. *eä Journal*, v. 6, n. 2, 77-94.
- Suárez, H. J.; Pirker, K. (compiladores). (2014). *Sociólogos y su sociología. Experiencias en el ejercicio del oficio en México*. Universidad Nacional de México.
- Vaccarezza, L. S.; Zabala, J. P. (2002). *La construcción de la utilidad social de la ciencia. Investigadores en biotecnología frente al mercado*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Vera, H. (2017). El *homo academicus* y la máquina de sumar: profesores universitarios y la evaluación cuantitativa del mérito académico. *Perfiles educativos*, v. 39, n. 155, 87-106.
- Versino, M. (2004). La producción de tecnología conocimiento-intensiva en países periféricos: herramientas teórico-metodológicas para su análisis. En P. Kreimer; H. Thomas; P. Rossini; A. Lalouf (editores), *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina* (pp. 243-262). Universidad Nacional de Quilmes.
- Whitley, R. (2012). *La organización intelectual y social de las ciencias*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Zabala, J. P. (2004). La utilidad de los conocimientos científicos como problema sociológico. En P. Kreimer; H. Thomas; P. Rossini; A. Lalouf (editores), *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina* (pp. 151-172). Universidad Nacional de Quilmes.