

# CONOCER PARA TRANSFORMAR

## *Producción y reflexión sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica*

IV Encuentro de Jóvenes Investigadores y 1ra Escuela  
Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos  
sobre la Ciencia y la Tecnología –ESOCITE/CYTED/AECID/  
IVIC/UNESCO-IESALC

Editores

**Hebe Vessuri**

**Pablo Kreimer**

**Antonio Arellano**

**Luis Sanz Menéndez**



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura

IESALC  
Instituto Internacional de la UNESCO  
para la Educación Superior  
en América Latina y el Caribe

Con la colaboración de:



Caracas, 2010



Servicio de Información y Documentación. IESALC-UNESCO. Catalogación en fuente.

“Conocer para transformar”. Producción y reflexión sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica. IV Encuentro de Jóvenes Investigadores y 1ra Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos sobre la Ciencia y la Tecnología –ESOCITE/CYTED/AECID/IVIC/UNESCO-IESALC / editores Hebe Vessuri, Pablo Kreimer, Antonio Arellano y Luis Sanz Menéndez .- Caracas: IESALC-UNESCO, 2009

1. Investigación 2. Ciencia 3. Innovación científica 4. Estudios sociales 5. Formación de investigadores 6. Joven 7. América Latina

I. Vessuri, Hebe, ed. II. Kreimer, Pablo, ed. III. Arellano, Antonio, ed. IV. Sanz Menéndez, Luis V. IV Encuentro de Jóvenes Investigadores y 1ra Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos sobre la Ciencia y la Tecnología –ESOCITE/CYTED/AECID/IVIC/UNESCO-IESALC

© UNESCO-IESALC, 2010

Los resultados, interpretaciones y conclusiones que se expresan en esta publicación corresponden a los autores y no reflejan los puntos de vista oficiales del IESALC-UNESCO. Los términos empleados, así como la presentación de datos, no implican ninguna toma de decisión del Secretariado de la Organización sobre el estatus jurídico de tal o cual país, territorio, ciudad o región, sobre sus autoridades, ni tampoco en lo referente a la delimitación de las fronteras nacionales.

Este libro está disponible en el sitio del IESALC-UNESCO [www.iesalc.unesco.org.ve](http://www.iesalc.unesco.org.ve), de donde puede ser descargado de manera gratuita en versión idéntica a la impresa.

### **Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe**

Corinth Morter-Lewis, Presidenta del Consejo de Administración

José Renato Carvalho, Director

**Dirección:** Edificio Asovincar

Av. Los Chorros c/c Calle Acueducto, Altos de Sebuacán

Apartado Postal 68.394

Caracas 1062-A, Venezuela

**Teléfono:** 58 212 2861020

**Fax:** 58 212 2860326

**Correo electrónico:** [iesalc@unesco.org.ve](mailto:iesalc@unesco.org.ve)

**Sitio web:** <http://www.iesalc.unesco.org.ve>

**Apoyo Técnico:** Minerva D'Elia y Ayuramí Rodríguez

**Producción editorial y diseño de carátula:** Roberto Burgos S. - San José, Costa Rica

**Depósito Legal:** lf2042010500229

**ISBN:** 978-980-7175-06-7

Impreso en :

## Tabla de Contenido

Presentación .....	7
1. Bagattolli, Carolina. <i>Política Científica &amp; Tecnológica y Dinámica Innovadora en Brasil</i> .....	9
2. Bilder, Paula. “Una visita inesperada”. <i>Primeros años del SIDA en la Argentina (1981-1984)</i> . .....	33
3. Briozzo, Federico. <i>Medicina Nuclear en Argentina. Abastecimiento de radioisótopos, de la importación a la producción nacional (1950-1971)</i> . .....	55
4. Camargo, Juan Arturo. <i>Historia comparada de los sistemas de telecomunicaciones en Colombia y México entre 1894 y 1984</i> .....	81
5. Canino, M. Victoria. <i>¿Decisiones técnicas o políticas? Controversias en el desarrollo tecnológico reciente de la industria petrolera Venezolana</i> .....	107
6. Feld, Adriana. <i>Estado, comunidad científica y organismos internacionales en la institucionalización de la política científica y tecnológica Argentina (1943-1966)</i> .....	131
7. Fonseca, Rodrigo. <i>Política científica y tecnológica para el desarrollo social en Brasil: Aspectos de la relación entre políticas y políticos</i> . .....	153
8. Novaes, Henrique T. <i>¿Renaciendo de las cenizas? La relación de la Universidad con la «Fábrica sin patrones» Zanón</i> .....	177
9. Ortega, Claudia. <i>Relaciones sociales y de genes: Sociología de la papa transgénica en México</i> . .....	199
10. Osuna, Carmen. <i>Evaluando el impacto del Sistema de Evaluación español sobre la producción científica nacional (1980-2005): la aplicación de un diseño cuasi-experimental</i> . ....	223
11. Pablo, Susana. <i>Dinámicas de cambio en el mercado de trabajo de los doctores: El caso español</i> . .....	249
12. Pérez Bustos , Tania. <i>Apuntes feministas para situar la popularización de la ciencia en el sur global</i> . .....	275

13. Picabea, Facundo. <i>Análisis de la trayectoria tecno-productiva de la industria estatal argentina. El caso LAME (1952-1955).</i> .....	295
14. Rodríguez , Iokiñe. <i>Factores de cambio en el conflicto por el uso del fuego en el Parque Nacional Canaima, Venezuela.</i> .....	319
15. Rodríguez, Leandro. <i>Las relaciones entre campos científicos en las ciencias sociales: La ciencia política Argentina y sus vínculos internacionales</i> .....	343
16. Santos, Guillermo. <i>Contra un azote que siega sin distinción: análisis socio-técnico de las epidemias de viruelas y modos de tratarla en el marco de la trata esclavista Río de la Plata (siglos XVII a XIX).</i> .....	363
17. Vercelli, Ariel. <i>Second Life y la reinención de la propiedad privada para los entornos digitales. Análisis de los procesos de co-construcción entre regulaciones de derechos de autor y tecnologías digitales.</i> .....	385

## Presentación

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica constituyen un campo dinámico y en crecimiento avanzando hacia su consolidación: redes de investigadores, programas de posgrado y centros de investigación, revistas especializadas, eventos nacionales y regionales. Incluso, algunos investigadores se han movido más recientemente de una posición de observadores distantes y críticos al papel de expertos en ingeniería social o asesores de los diseñadores de políticas de ciencia, tecnología e innovación.

Aunque los estudios sociales de la ciencia y la tecnología se abren camino en la región, en términos comparados con otras regiones del planeta aún tienen un camino que recorrer. Nos enfrentamos a desafíos importantes, en diversas dimensiones, que deben perseguirse de forma sistemática: En primer lugar, la internacionalización, esto es mostrar y hacer más visibles fuera de la región los resultados de nuestra investigación y debatir con colegas de otras regiones del mundo. En segundo lugar, con el objetivo de lograr una plena consolidación del campo, debemos autoimponernos continuar fortaleciendo los estándares de investigación y metodológicos. Este es un camino que, una vez comenzado, no puede abandonarse, porque sólo la investigación más excelente, validada por los mecanismos usuales en cualquier campo académico, puede fortalecer el desarrollo cognitivo y metodológico de la disciplina a escala internacional. Por último, es indispensable formular las agendas de investigación y proponer objetos de análisis que sean social y políticamente relevantes, en un compromiso ciudadano con nuestras sociedades, que aun enfrentan los problemas del desarrollo y la consolidación democrática. Estos desafíos (internacionalización, excelencia y relevancia) deben ser respondidos simultáneamente, ya que los tres son requisitos para la conformación de un campo de investigaciones maduro y, si se descuidara alguno de ellos, el proyecto quedaría seriamente comprometido. .

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología tienen también desafíos de orden cognitivo y de demarcación del campo, lo cual, por otro lado, es común a diversas regiones del planeta. Sin embargo, tal como hemos venido predicando desde hace algunas décadas, las interacciones con campos «vecinos» no pueden sino enriquecer las visiones y métodos que se ponen en juego en el estudio de la ciencia y la tecnología como objeto. Así, es de gran provecho incorporar los aportes, por ejemplo, de los estudios sobre la cultura, sobre saberes tradicionales, sobre la economía del conocimiento, la museología, la historia social, los estudios bibliométricos, o los trabajos de economía del cambio tecnológico o gestión de la innovación, entre otros. Al mismo tiempo, resulta útil preguntarnos, simétricamente, qué aportes pueden hacer los estudios sociales de la ciencia y la tecnología a otros campos

de investigación de las ciencias sociales. El grado en que las interacciones se produzcan y se aprenda de disciplinas muy dinámicas será sin duda una medida del éxito del proyecto de consolidación singular.

En este contexto de particular atención dirigida a la mejora de los estándares de investigación de la siguiente generación de investigadores, y dado que una de las tareas principales de nuestra actividad como investigadores es la formación de la nueva cohorte de investigadores y la apertura de nuevos espacios para el conocimiento mutuo y el debate intelectual se celebró, en Caracas, entre el 21 y el 24 de abril de 2009, el IV Taller de Jóvenes Investigadores en Ciencia, Tecnología y Sociedad, rebautizado como Primera Escuela Doctoral Iberoamericana de Estudios Sociales y Políticos sobre la Ciencia y la Tecnología. Las entidades y personas participantes compartimos la convicción de que el intercambio de conocimientos, habilidades y prácticas, constituye una forma idónea de contribuir al desarrollo en la región. La actividad estuvo orientada a estudiantes de doctorado o doctores recientes, buscando incidir de manera muy especial en la potenciación de las redes de conocimiento entre los investigadores y las instituciones públicas y privadas de Investigación+Desarrollo+Innovación de Iberoamérica.

Un grupo de 30 doctorandos en fase avanzada de redacción de sus tesis o jóvenes recientemente doctorados se reunieron junto con sus directores de tesis y otros investigadores consolidados del campo, conformando un colectivo de casi 50 personas, a los que acompañó un grupo de estudiantes e investigadores del país anfitrión, con el objeto de debatir las preguntas de investigación, los diseños de investigación y las metodologías y avances realizados en sus investigaciones doctorales. Se pretendía con esto que los doctorandos participaran en un espacio privilegiado compartido con investigadores de trayectoria en la comunidad investigadora de estudios sociales y políticos de la ciencia y la tecnología en el espacio iberoamericano, conducente a la consolidación de una comunidad científica en este ámbito.

Los grupos activos en la Región fueron invitados a que sus investigadores jóvenes presentaran resúmenes en donde expusieran el tema que estaban trabajando, el abordaje conceptual y metodológico, los principales avances registrados en sus investigaciones, las conclusiones preliminares y las principales 20 referencias bibliográficas. Todos los resúmenes debían estar avalados por sus respectivos directores de tesis. Un Comité científico conformado por los doctores Antonio Arellano (México), Pablo Kreimer (Argentina), Luis Sanz-Menéndez (España) y Hebe Vessuri (Venezuela) evaluó los resúmenes presentados, según su calidad y pertinencia, aceptando 31 trabajos con atención a una adecuada distribución de la calidad y la representación por países, género e institución. Una vez aceptados se les pidió que redactaran un capítulo de unas 20 páginas sobre un aspecto o dimensión de su investigación, que pudiera sostenerse como publicación independiente. De esta forma no se pretendía repetir un jurado de tesis sino discutir un producto profesional de la investigación como lo harían árbitros de una revista o de un evento científico.

Durante el evento, para cada trabajo se contó además del tiempo de presentación del autor, también con dos comentaristas, uno del grupo de candidatos al doctorado o doctores recientes y otro del grupo de investigadores consolidados en el campo. Los comentarios *in camera* al igual que los que un comité de lectura hizo posteriormente al grupo de trabajos que se consideraron más maduros al momento de hacer una segunda selección para publicarlos en este volumen, ayudaron a que presentemos aquí un sólido grupo de 17 trabajos que muestran la riqueza de ideas, temas y enfoques que se adelantan hoy en la región.

Las orientaciones temáticas de los trabajos que se presentan en este libro conforman una buena muestra de las agendas de investigación que predominan hoy en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en los países iberoamericanos: análisis de la producción y los usos sociales de los conocimientos, la circulación de conocimientos entre diversos actores, tanto académicos como de la sociedad civil, estudio de los recursos humanos altamente calificados y de sus carreras, análisis y crítica de diversas orientaciones de política CyT y de sus instrumentos (dinámica institucional, diseño de instrumentos, mecanismos de evaluación, consecuencias sobre otros actores), reconstrucción de procesos históricos de desarrollos tecnocientíficos, relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo.

Agradecemos el generoso auspicio y/o apoyo, según el caso, del CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) a través de su Red Temática UCICOS (*Uso de la ciencia para la cohesión social*), de ESOCITE (Sociedad Latinoamericana en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología), la AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo), el IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas) y el IESALC-UNESCO (Instituto de Educación Superior para América Latina y el Caribe).

Caracas, Buenos Aires, Madrid y Toluca  
Octubre 2009



# Capítulo I

## Política Científica & Tecnológica y Dinámica Innovadora en Brasil

Carolina Bagattoli\*

\* Master y doctoranda en Política Científica y Tecnológica por el Departamento de Política Científica y Tecnológica de la UNICAMP (DPCT/IGE/UNICAMP) / [bagattoli@ige.unicamp.br](mailto:bagattoli@ige.unicamp.br)



## Capítulo I

# Política Científica & Tecnológica y Dinámica Innovadora en Brasil

*Carolina Bagattolli*

## 1. Introducción

Este trabajo se inserta en una preocupación fundamental de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad en América Latina, lo que a su vez está ajustado con la propia razón de ser de la Política Científica y Tecnológica (PCT). Se trata de un intento de comprensión de las relaciones entre PCT y la dinámica innovadora en Brasil.

Partiendo de la distinción entre PCT explícita e implícita establecida por el Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) y adoptando la visión propuesta por Dagnino, Thomas & Davyt (1996), entendemos que la trayectoria de la PCT brasileña puede ser analizada a partir de lo que consideramos son sus tres generaciones.

No obstante, la década actual está evidenciando un cambio en la orientación de la PCT brasileña. El gasto gubernamental aumenta considerablemente, y pese a que su distribución todavía sigue las orientaciones de generaciones anteriores (primera generación: financiación de la infraestructura de investigación; segunda y tercera generaciones: apoyo a proyectos corporativos), es posible observar un crecimiento relativo más acentuado de los recursos (y más que eso de los mecanismos de apoyo y de los mecanismos institucionales) orientados a financiar directamente las actividades innovadoras de las empresas. Ha ocurrido en la PCT brasileña algo que suele ocurrir de una forma general con otras políticas públicas. No hubo una sustitución de los mecanismos (y modelos) aquí citados, por otros y sí la adición de elementos nuevos a los ya existentes (Dagnino, 2007).

Metodológicamente, la escogencia del período que comienza con el segundo gobierno de Fernando Henrique Cardoso (FHC)<sup>1</sup> como referencia temporal obedece a la consideración de que en los períodos anteriores, que conforman lo que Dagnino, Thomas &

---

1. Fernando Henrique Cardoso fue presidente de Brasil del 1° de enero de 1995 al 1° de enero de 2003.

Davyt denominan como la primera, segunda y tercera generaciones de políticas de C&T brasileñas, ya fueron suficientemente estudiados de forma crítica por otros autores<sup>2</sup>.

Sin embargo, la última década – que parece marcar el inicio de una nueva generación de la PCT brasileña (caracterizada por el mantenimiento de las políticas vinculantes, neovinculantes y por un elemento nuevo que cobra importancia relativa: la asignación de recursos públicos hacia actividades empresariales innovadoras) todavía carece de análisis más profundos (Bagattolli, 2008).

¿Pero es que la actual Política Nacional de Ciencia, Tecnología & Innovación (PNCT&I), materialización de lo que conceptualizamos en el plano heurístico como *cuarta generación de la PCT brasileña* (marcada por la continuidad de las políticas neovinculacionistas y por una creciente asignación de recursos públicos directamente en actividades innovadoras empresariales), está promoviendo una alteración significativa en la dinámica innovadora nacional?

Responder a esa pregunta es nuestro principal propósito. Para ello, hemos dividido este trabajo en otras tres secciones, además de la presente introducción.

La segunda describe la orientación de la PCT brasileña en el período reciente. Los posibles impactos en la dinámica innovadora nacional derivados de la nueva orientación de la PCT es el tema de la sección siguiente.

Finalmente, la cuarta y última sección presenta las consideraciones finales del trabajo.

## 2. PCT Brasileira en el período reciente

Desde 2003, los objetivos, metas y prioridades del Gobierno Federal en términos de la C,T&I están explicados en la llamada “Política Nacional de Ciencia, Tecnología & Innovación” (PNCT&I). Esta política está organizada por medio de cuatro ejes (considerados) estratégicos de actuación: 1) Expansión y Consolidación del Sistema Nacional de C,T&I; 2) Promoción de la Innovación Tecnológica en las Empresas; 3) investigación, Desarrollo e innovación en áreas estratégicas y 4) Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Social.

Aunque formalmente organizado en estos cuatro ejes, el plan de Acciones del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) para 2007-2010 – documento que presenta las directrices de la PNCT&I para el período – sostiene como objetivo central de esta política:

---

2. Se destacan: Dagnino, Thomas & Davyt (1996); Dagnino & Thomas (2000; 2001); Días (2005); Viotti (1997; 2007); Schwartzman (1985; 1990; 1994), Guimarães; Tavares & Erber (1985); Erber (1979; 2000); Ferri & Motoyama (1981); Motoyama (1974; 1994; 2004); Morel (1979); Lastres (1995).

*...crear las condiciones para que las empresas brasileñas aceleren de manera significativa la generación y la absorción de innovaciones tecnológicas, capacitándolas para agregar valor a su producción y para aumentar su competitividad. Para eso, está enfocado en la intensificación de las interacciones entre los actores del sistema, apuntando tanto a la ampliación de la base científica nacional, rumbo a la consolidación de la excelencia en las diversas áreas del conocimiento, como a la intensificación de la capacitación tecnológica de las empresas brasileñas para la generación, adquisición y transformación de conocimientos en innovaciones que permitan incrementar el valor agregado de sus productos y su presencia en los mercados doméstico e internacional (MCT, 2007a, p. 35 – subrayado nuestro)*

La distribución de los recursos asignados y previstos por el Gobierno Federal muestra que el promover la innovación empresarial es realmente el principal objetivo de la PNCT&I.

Desde 2003, a este eje estratégico se destina la mayor parte de los recursos de la política (más de 40% entre 2003 y 2006). De este porcentaje, para el período de 2007 a 2010, la mayor parte de los 54.000 millones de reales (unos \$25.000 millones) previstos continúa siendo orientada a la promoción de la innovación tecnológica de las empresas. La previsión de la distribución proporcional de los recursos federales es la siguiente: 1) Expansión y Consolidación del Sistema Nacional de C, T&I: 21%; 2) Promoción de la Innovación Tecnológica en las Empresas: 40%; 3) Investigación, Desarrollo e Innovación en Áreas Estratégicas: 37% y 4) Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Social: 2% (MCT, 2007a).

El plan de Acción del MCT (MCT, 2007a) también presenta los instrumentos de acción y los mecanismos de fomento definidos para el alcance de los objetivos de la política: cerca de 40% de los programas del Plan explica el fomento de las actividades de cooperación entre Universidad y Empresa (U-E) como estrategia y casi 50% proveen al menos un tipo de mecanismo financiero de fomento a la innovación empresarial (como incentivos fiscales; financiamiento y uso del poder de compra del Estado). Es importante destacar que el hecho de que la descripción de un programa no apunte al establecimiento o fortalecimiento de las relaciones cooperativas entre universidades y empresas, no significa que esta estrategia no pueda ser adoptada a lo largo de su implementación. Indica tan solo que en la formulación o divulgación del programa esta estrategia no fue explícitamente señalada como de gran importancia para su ejecución.

La divulgación de la PNCT&I en 2003 tan solo vino a oficializar la mudanza en la dirección de la PCT brasileña, que comenzó a finales de de la década de 1990, más exactamente en el segundo gobierno de Fernando Henrique Cardoso (FHC). Ese cambio es caracterizado por el aumento del esfuerzo gubernamental para elevar la prevalencia de las empresas locales e innovar, principalmente por medio de la realización de actividades de I&D.

El marco de esa evolución es el inicio de la política de fondos sectoriales en 1999. La elaboración de la PNCT&I, la creación de nuevos mecanismos de incentivo al establecimiento de relaciones U-E - principalmente con la aprobación de la “Ley de Innovación” en 2004- y el reimpulso de la función de fomento a la innovación por parte del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), entre otras medidas, sólo refuerzan esta tendencia.

## 2.1 – Creación e institucionalización de nuevos mecanismos de fomento

A partir de 1999, el MCT comienza un proceso de reformulación del aparato legal con el propósito de estimular a las empresas para que inviertan en I&D e innovación. Mecanismos de fomento ya existentes son reformulados y otros nuevos son creados.

Entre 2000 e 2005, los recursos ejecutados por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT) crecieron en cerca de 450%, alcanzando la marca de R\$ 770 millones (unos \$428 millones al cambio actual) en 2005 – el nivel más alto en su historia<sup>3</sup>. Sus recursos provienen del pago de royalties, de una proporción del ingreso de las empresas beneficiarias de incentivos fiscales, del derecho sobre licencias, préstamos y otros ingresos diversos. Actualmente la principal fuente de recursos del FNDCT, y también responsable por el gran crecimiento de su volumen en los últimos años, son los recursos oriundos de los Fondos Sectoriales.

Creados a partir de 1999, existen actualmente 16 Fondos - 14 vinculados a sectores específicos y dos transversales: uno dirigido a la interacción universidad-empresa (FVA-Fondo Verde Amarillo), otro destinado a apoyar el mejoramiento de la infraestructura de Instituciones Científicas tecnológicas (CT-INFRA – Fondo de Infraestructura).

La concepción de los Fondos tuvo como objetivo crear un mayor compromiso de los empresarios en la formulación de la agenda de investigaciones universitarias y en las decisiones de inversión de recursos y ejecución de los proyectos.

El punto de partida fue considerar a la empresa como foco de la demanda tecnológica y los mecanismos cooperativos U-E como estrategia, tanto para la creación de un ambiente favorable a las asociaciones entre gobiernos, instituciones Científicas y Tecnológicas (ICTs) como para promover el financiamiento y la ejecución de investigaciones científicas y tecnológicas por parte de la empresa (Galvão, 2007).

---

3 El FNDCT fue instituido en 1969, con el objetivo de financiar la innovación y el desarrollo científico y tecnológico del país. Sus recursos son destinados al apoyo de programas y proyectos de actividades de C,T&I. Comprende la pesquisa básica o aplicada, la innovación, transferencia de tecnología y el desarrollo de nuevas tecnologías de productos y procesos, de bienes y de servicios, La capacitación de recursos humanos, intercambio científico y tecnológico y la implementación, mantenimiento y recuperación de la infraestructura de investigación de C,T&I.

Pero pese a que el estímulo y mayor prioridad de los programas y proyectos desarrollados en cooperación entre ICTs, universidades y empresas es uno de los pilares de los Fondos Sectoriales, lo que se observa es una participación empresarial minoritaria en la ejecución de los recursos de estos fondos (Velho, et. al, 2006; Pereira, et. al. 2007<sup>4</sup>).

En su conjunto, los fondos sectoriales todavía no han logrado alcanzar el objetivo de estimular las relaciones entre ICTs/universidades y empresas.

Otro cambio significativo en el cuadro de los mecanismos de fomento a la innovación tecnológica fue la regulación de la Subvención Económica e Innovación, en 2005, con la aprobación y reglamentación de la “Ley de Innovación” (Ley n°. 10.973/2004) y “Ley del Bien” (Ley n°. 11.196/2005). Se trata de la concesión de recursos financieros de naturaleza no reembolsable para empresas públicas o privadas que desarrollen proyectos de innovación considerados estratégicos para el País, de acuerdo con la política gubernamental.

A través de él, el Estado, por intermedio de las agencias de fomento de C&T (en este caso, principalmente la FINEP), incentiva la implementación de actividades de I&D tecnológica con la concesión de recursos financieros que son invertidos en el costeo de las actividades de I&D de productos y procesos innovadores en las empresas brasileñas, con el propósito de atender los objetivos estratégicos, en las áreas prioritarias y de las tecnológicas “portadoras de futuro”<sup>5</sup>. (Weisz, 2006).

La subvención económica prevista en la Ley de Innovación se destina a cubrir los gastos, incluyendo los de personal, materias primas, servicios de terceros y patentes. También establece los dispositivos legales para la incubación de empresas en el espacio público y la posibilidad de compartir infraestructura (equipos y recursos humanos), públicos y privados, para el desarrollo tecnológico y la generación de productos y procesos innovadores (Ley N°. 10.973/2004; Weisz, 2006).

La Ley de Innovación prevé además la subvención del valor de la remuneración de investigadores, con título de master o doctores, empleados en actividades de innovación tecnológica en empresas localizadas en el territorio brasileño. La subvención será de hasta 60% para las personas jurídicas que actúan en las regiones de las extintas Sudene y Sudam<sup>6</sup> y hasta 40% en las restantes regiones (Ley N°. 11.196/2005).

---

4 Indicadores detallados sobre la participación empresarial en cada uno de los fondos sectoriales pueden ser encontrados en los trabajos referidos.

5 Son consideradas áreas de avanzada, o portadoras de futuro: Biotecnología; Energías renovables, Nanotecnología; Agroquímicos, transgénicos e ingeniería genética; Gestión del conocimiento y tecnologías de información y comunicación.

6 SUDENE: Superintendencia de Desarrollo del Nordeste - SUDAM: Superintendencia de Desarrollo de la Amazonia.

La Ley del Bien también dispone una serie de incentivos fiscales a las actividades empresariales de I,D&I. Entre los incentivos se destacan las reducciones del Impuesto Sobre la Renta de la Persona Jurídica (IRPJ) y de la Contribución Social sobre la Ganancia Neta, correspondientes a la suma de inversiones realizadas en I&D de innovación tecnológica.

Esas reducciones se aplican también a las inversiones con I&D de innovación tecnológica contratados en el país con universidades, ICTs u inventores independientes<sup>7</sup>. Las simulaciones muestran que el beneficio fiscal es de 11% del valor invertido en un proyecto de I&D para una empresa que declara su IRPJ por el régimen de ganancia presumida, y de hasta 33% para una empresa que utiliza el régimen de lucro real (Weisz, 2006).

La Ley del Bien también permite una reducción del 50% del Impuesto sobre Productos Industrializados incidente sobre equipos, máquinas, aparatos e instrumentos destinados a I&D. También permite deducir la depreciación y amortización acelerada de las máquinas, equipos y aparatos e instrumentos, nuevos, destinados a su utilización en las actividades de pesquisa tecnológica y desarrollo e innovación tecnológica, para el efecto de la deducción del IRPJ. Finalmente, las empresas también pueden obtener una deducción adicional de 60% de los gastos corrientes (como mano de obra, materias primas, entre otros) ocurridos durante el proyecto, en la deducción de lucro tributable.

También, como resultado del esfuerzo federal para fomentar la innovación empresarial, la Ley de Innovación reglamenta una serie de mecanismos de incentivos a las relaciones cooperativas U-E. Prevé la posibilidad de que el Gobierno Federal, estados, Distrito Federal, municipios y sus respectivas agencias de fomento estimulen y apoyen la constitución de alianzas estratégicas y el desarrollo de proyectos de forma cooperativa entre empresas, ICTs y organizaciones de derecho privado sin fines de lucro dirigidas a actividades de I&D. De esta forma el apoyo también puede extenderse a la creación de incubadoras y parques tecnológicos. También establece reglas a la posibilidad de que el Estado Brasileño y sus entidades participen con capital minoritario en la empresa privada que tenga como propósito el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos para la obtención de productos o procesos innovadores.

Con el propósito de estimular la participación de ICTs en el proceso innovador, la ley de innovación posibilita a los ICTs:

- Compartir sus laboratorios y demás estructuras físicas con empresas para el desarrollo de actividades dirigidas a la innovación tecnológica.

<sup>7</sup> Podrán ser excluidos del lucro neto, en la determinación del lucro real y de la base de cálculo de la CSLL, el valor correspondiente a hasta 60% de la suma de los gastos realizados en pesquisa tecnológica y desarrollo de innovación tecnológica durante el período de la declaración. Esa exclusión puede alcanzar hasta el 80% de los gastos en función del número de empleados investigadores contratados por la persona jurídica.

- Celebrar contratos de transferencia de tecnología y de licencias de uso o de explotación de licencias de derechos de uso o de explotación de invenciones desarrolladas por la institución.
- Prestar servicios en actividades dirigidas a la innovación y a la pesquisa científica y tecnológica en empresas e instituciones públicas o privadas.
- Realizar actividades conjuntas con instituciones públicas y privadas para actividades de desarrollo científico y tecnológico, desarrollo de tecnologías de productos o procesos innovadores.
- Conceder a los investigadores permisos no remunerados – de hasta tres años renovables por hasta otros tres- para que se pueda constituir una empresa innovadora.

Finalmente, cabe mencionar la reactivación del Fondo Tecnológico (FUNTEC) del BNDES en 2005, 30 años después de su desactivación. El FUNTEC está destinado a los sectores vinculados a las energías renovables provenientes de la biomasa, semiconductores, software y soluciones biotecnológicas dirigidas a la agropecuaria, y medicamentos e insumos específicos – sectores éstos considerados estratégicos por la PNCT&I. Libera recursos no reembolsables de acuerdo con las directrices del Gobierno Federal. Financia hasta 90% del valor del proyecto en forma de apoyo directo.

Además de ser reactivado el Fondo, fueron creadas dos nuevas líneas de financiación e innovación (I, D & I y Producción), que están contempladas con los más bajos costos financieros cobrados actualmente por el BNDES. Son susceptibles de apoyo la adquisición de equipos nuevos de pesquisa; softwares, nacionales o importados – cuando no hubiere similares de origen nacional, inversiones en infraestructura y gastos con personal necesarios para la realización del proyecto I,D&I; gastos preoperacionales, etc. (BNDES, 2008).

## **2.2 – Fuerte aumento de los recursos disponibles**

A lo largo de la última década – además de la creación de nuevos mecanismos de fomento y de la reformulación de los ya existentes- también es evidente un aumento del gasto público, que de manera creciente es dirigido a las actividades innovadoras empresariales.

La inversión total del Gobierno Federal con actividades de C,T&I más que se duplicó entre 2000 y 2006, al pasar desde 7.000 millones de reales hasta 15.000 millones. También, la ejecución presupuestaria del MCT – realizada prioritariamente por medio de sus dos agencias de fomento, el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) – creció significativamente, al

pasar de 1.600 millones de reales en 2000, hasta 4.300 millones en 2006: un crecimiento de 169% (MCT, 2007b).

Las actividades del CNPq están dirigidas al fomento de la investigación científica y tecnológica y a la formación de recursos humanos para la pesquisa en el país. Actúa por medio de la concesión de becas de varias categorías, además de la concesión de recursos financieros bajo la forma de auxilio dirigido a investigadores, grupos y eventualmente, instituciones ejecutoras o gerenciadoras de proyectos, para el financiamiento de investigaciones científicas y tecnológicas (CNPq, 2008).

Los recursos efectivamente pagados por el CNPq crecieron en cerca de 900% en 10 años (1996-2006) (MCT, 2007b). El número total de becas y bolsas de trabajo concedidas pasó desde 45.000 en 2002 hasta 65.000 en 2006, un crecimiento de 45%. Dentro de sus modalidades de financiamiento, el CNPq cuenta con 11 líneas destinadas al fomento de actividades de extensión, desarrollo tecnológico e innovación, privilegiando proyectos desarrollados en asociación con empresas, universidades y centros de investigación. Fueron invertidos más de 215 millones de reales (unos \$120 millones) entre 2003 y 2006 en estas modalidades. De esta forma la asignación de recursos para este fin aumentó casi 90% entre 2002 y 2006 (CNPq, 2008). El crecimiento de las becas destinadas al fomento del desarrollo tecnológico y de la innovación aumentó dos veces más que la concesión total de las becas.

FINEP es la agencia responsable por el financiamiento a la innovación brasileña. Apoya proyectos institucionales de I&D de ICT's o de empresas, tanto de entidades públicas como de privadas. Son susceptibles de financiamiento todas las etapas del proceso innovador (desde la pesquisa básica a la comercialización inicial de productos y procesos). Apoya también la creación y consolidación de incubadoras de empresas y parques tecnológicos (FINEP, 2007).

A partir de 2004 los programados manejados por la FINEP fueron organizados en consonancia con los ejes estratégicos señalados por la PNCT&I. La mitad de sus programas están en la línea de acción que tiene como objetivo apoyar las actividades innovadoras en las empresas (FINEP, 2007).

Su desembolso total aumentó en casi 400% entre 1999 y 2006. Fueron invertidos 600 millones de reales (\$350 millones) por esta institución, con una contrapartida por parte de las empresas de 200 millones de reales (\$117 millones) (FINEP, 2007). O sea, por cada R\$ 3,00 invertidos por la FINEP, las empresas beneficiadas realizaron una contrapartida de R\$ 1,00. Si la previsión de inversión de inversiones para los próximos años se concreta, en 2010 la inversión total a ser realizada por la FINEP será en torno a los 6.000 millones de reales (\$3.529) – un aumento de 2.000% en una década. De la previsión total de recursos, 20% tiene como objetivo la subvención económica.

La contrapartida esperada por parte de las empresas es de R\$ 1,00 para cada R\$ 3,8 a ser invertidos por la FINEP entre 2007-2010 (Canto, 2007). Pero si se considera el total de inversiones programadas (6.000 millones de reales), más la renuncia tributaria estimada (10.000 millones de reales) la proporción de los recursos públicos respecto a la contrapartida de las empresas quedará en 10 a 1. Esa previsión contrasta con la estimación de que por cada real invertido por el gobierno las empresas potencialmente invertirían otros 9 reales.<sup>8</sup>

El cuadro 1 sintetiza el conjunto de indicadores presentados. (MM: Miles de Millones)

Cuadro 1: Indicadores del gasto federal con actividades de C,T&I

Origen	R\$ MM/Año	Año	Crecimiento en el período
Gasto Gobierno Federal	7 (2000)	15 (2006)	114%
Gasto MCT	1,6 (2000)	4,3 (2006)	168%
Gasto CNPq	-	-	900% (1996-2006)
CNPq (n°. bolsas)	45.000 (2002)	65.000 (2006)	45%
CNPq (becas para desarrollo tecnológico e innovación)	-	-	90% (2003-2006)
FINEP	0,3 MM (1999)	1,6 (2006)	430%
FNDCT	0,09 MM (1999)	0,9 (2005)	900%

Fuente: Bagatoli, 2008

Podríamos citar otra serie de indicadores similares. Sin embargo, más que describir detalladamente los cambios en la PCT brasileña, nuestro objetivo es ilustrar que la asignación pública de recursos para actividades de C,T&I fue creciente en los últimos años. Y, partiendo del análisis de las informaciones disponibles, la previsión es que permanezca esa tendencia al crecimiento. Sin embargo, el comportamiento empresarial con respecto a la innovación parece no haberse alterado significativamente, como mostraremos en la próxima sección.

8 «Brito señala que los fondos públicos inyectados por Estados Unidos en las empresas, en relación al PIB industrial del País, alcanzan a 0,6% (en torno a \$35.000 millones por año, por canales como leyes de incentivo, encomiendas tecnológicas, creación de institutos que interactúan con las empresas. «A fin de cuentas, por cada dólar del gobierno estadounidense la empresa coloca nueve de su propio flujo de caja. Es un factor multiplicador, pues el subsidio no es otorgado para substituir la inversión del sector privado, sino para hacerlo viable». Si Brasil pusiera en práctica algo semejante, considerando su PIB industrial de R\$ 400.000 millones, estaríamos hablando de R\$ 2.400 millones provenientes del gobierno, con otras nueve partes del empresariado. O sea 24.000 millones, una inversión próxima a la de Corea del Sur, cuyas empresas compiten con las del resto del mundo»; (Sugimoto, 2002).

### 3. Impactos en la dinámica innovadora

#### 3.1 – ¿Cuáles son las empresas innovadoras en Brasil?

En 2005, del universo de 84.000 empresas industriales «brasileñas»<sup>9</sup> (estatales, privadas nacionales y multinacionales) con 10 o más personas empleadas, a partir del levantamiento por muestreo estructurado, el IBGE<sup>10</sup> (IBGE, 2007) se definieron como innovadoras 28.000. O sea, de acuerdo con la PINTEC, del universo de 84.000 industrias «brasileñas» 28.000 (el 33%<sup>11</sup> del universo) introdujeron en el mercado al menos una innovación del producto o proceso en un período de dos años (entre 2005 y 2007) (IBGE, 2007).

#### 3.2 – ¿Los empresarios «brasileños» innovan poco?

Afirmar que «los empresarios locales innovan poco» implica comparar su desarrollo en relación a los patrones internacionales dictados por los países líderes. Existe información sobre gastos en adquisición de máquinas y equipos y en actividades de I&D para un conjunto significativo de países. Esa información, proporcionada por el EUROSTAT, hace posible la comparación de Brasil con un grupo de países seleccionados - que se puede considerar *a priori* como poseedores de un perfil innovador distinto al nuestro. La comparación entre la participación de esos dos tipos de gasto en el Ingreso Neto por Ventas (INV) de las industrias en cada país da una idea bastante razonable de su posición en relación a su capacidad innovadora.

9 Según la Constitución de 1988, en su art. 171, es considerada empresa brasileña la constituida bajo las leyes brasileñas y que tenga su sede y administración en el país. Lo cual engloba también a empresas de capital multinacional.

10 Para Brasil, optamos por trabajar con los datos provenientes de la Pesquisa de Innovación de Tecnología (PINTEC). Esa opción se debió a la metodología adoptada por la pesquisa, la cual, a nuestro entender, es la que retrata más fielmente el comportamiento innovador en el sector productivo nacional. Hasta su segunda edición, esta se refería al universo de las empresas con 10 o más empleados que actúan en actividades industriales y de transformación. A partir de su tercera y más reciente edición, incorporó empresas vinculadas a los llamados servicios de alta intensidad tecnológica. Metodológicamente, sigue las recomendaciones del Manual de Oslo y el modelo propuesto por la Oficina Estadística de la Comunidad Europea – EUROSTAT. Por eso se concentra en la innovación tecnológica de productos y procesos. Para el análisis que será presentado en las próximas secciones fueron utilizados indicadores referentes a las empresas industriales con 10 o más personas empleadas, proporcionados por las tres ediciones de la PINTEC. Optamos por no utilizar los datos referentes al sector de servicios dado que estos no posibilitarían un análisis temporal. Siendo así, siempre que utilizamos el término empresas, de ahora en adelante nos referiremos a empresas industriales con más de 10 o más personas empleadas, localizadas en el territorio brasileño e independientemente del origen del capital controlador. Los datos referentes a los otros países provienen de la CIS 4 (cuarta edición de *The Community Innovation Survey*), elaborada por la EUROSTAT. La opción de trabajar con esa fuente de información obedece a que se trata de indicadores construidos a partir de la misma concepción metodológica de la PINTEC (el manual de OSLO) posibilitando de esta forma el cruce de informaciones.

11 La tasa de innovación no se alteró significativamente en el período cubierto por la PINTEC: en 1998, año base de la primera edición de la investigación, ésta era de 32%.

Es interesante notar que la diferencia en la asignación total de recursos en actividades innovadoras entre Brasil y los países de la Unión Europea es menos acentuada que la diferencia de los gastos con las actividades de I&D y la adquisición de máquinas y equipos. En la Unión Europea, el gasto promedio en actividades innovadoras es equivalente a 3,5% de la RLV de las innovadoras. Este valor es 125% más alto que el gasto brasileño. Esa diferencia es más acentuada si comparamos el gasto brasileño con países como Suecia (con un gasto 245% mayor que el brasileño), Alemania (181% mayor) y Dinamarca (164% mayor) (IBGE, 2007; EUROSTAT 2008).

Con relación a los gastos en actividades de I&D, la diferencia es más acentuada. Las empresas industriales brasileñas gastan dos veces menos recursos con actividades internas de I&D que el promedio de los países de la Unión Europea, casi ocho veces menos que en Suecia y casi cinco veces menos que Dinamarca y Francia.

También es grande la diferencia de los recursos destinados a la adquisición de I&D externa. En 2005, estos gastos correspondieron a 0,1% de la INV de las empresas industriales locales. Ese indicador fue tres veces menor que el promedio de los países de la Unión Europea, casi ocho veces menor que el gasto de Dinamarca, cerca de cinco veces menor que el de Alemania y Holanda y casi nueve veces menor que el de Francia (IBGE, 2007; EUROSTAT, 2008).

También queda claro que en lo que respecta a la adquisición de máquinas y equipos, la diferencia del gasto de las empresas locales como proporción del PIB en relación a los países de la Unión Europea no es tan acentuada como es evidente en el caso de los gastos con actividades internas y externas de I&D. El gasto promedio de los países de la Unión Europea fue el doble del brasileño, de Alemania 90% más alto, de Dinamarca 50%, Holanda 40% y Francia 30%.

Eso indica que aunque el gasto de las empresas locales con máquinas y equipos como proporción del PIB sea más bajo, es similar al de los países seleccionados. El énfasis en la innovación por medio de la incorporación de máquinas y equipos nuevos en el proceso productivo en Brasil en la mayoría de las veces conlleva a un cambio técnico relativamente pobre, y en la gran mayoría de las veces resulta novedoso tan sólo para la empresa (Viotti, Baessa & Koeller, 2005).

De cualquier forma, es posible decir que la participación mucho menor de las actividades de I&D en los recursos destinados a actividades innovadoras, en comparación con la adquisición de máquinas y equipos, muestra que para las empresas industriales brasileñas la estrategia de I&D es relativamente menos importante. En contrapartida, la asignación de cerca de la mitad de los recursos para la adquisición de máquinas y equipos demuestra el predominio de los procesos de difusión tecnológica en el país en iguales proporciones a los de innovación propiamente dicha (Proshnik, Araújo, 2005).

### 3.3 – ¿Cuáles son las actividades innovadoras desarrolladas?

Entre las actividades innovadoras, tres pueden ser consideradas centrales en la estrategia de innovación empresarial: 1) adquisición de máquinas y equipos, 2) adquisición externa de I&D y , 3) actividades internas de I&D. Esas tres actividades suelen implicar tipos cualitativamente distintos del esfuerzo innovador, y es factible creer que éstas presentan, en el orden en que están citadas, una creciente intensidad del esfuerzo innovador. De esta forma, las actividades internas de I&D serían más intensivas en el esfuerzo innovador que la adquisición externa de I&D y que la simple adquisición de máquinas y equipos. En otras palabras, las actividades internas de I&D implicarían la existencia de una mayor capacitación tecnológica en la empresa. O, inclusive, estas actividades serían practicadas por empresas situadas en un nivel más elevado de capacitación tecnológica (o de capacidad innovadora).

¿Pero, cual es el peso de estas actividades en el esfuerzo innovador de nuestras innovadoras? En 2005, como proporción del gasto total con actividades innovadoras, 48% fue gastado en la adquisición de máquinas y equipos, 21% con actividades internas de I&D y 3% con la adquisición externa de I&D (IBGE, 2007).

En lo que se refiere al grado de importancia atribuido por las empresas a las actividades innovadoras desarrolladas, la pesquisa indica que la percepción de importancia de las actividades internas de I&D se reduce. Entre las empresas que innovaron entre 1998 y el 2000, el 34% de ellas consideraron las actividades internas de I&D de alta o mediana importancia. Entre 2004 y 2005, ese indicador cayó a 20%.

Por su parte, con respecto a la adquisición de máquinas y equipos, el movimiento fue inverso. Entre 1998 a 2000, el 77% de las innovadoras consideraron esa actividad como de alta o mediana importancia. No obstante, entre 2004 y 2005, el 81% de las innovadoras atribuyeron la misma importancia a esta actividad. O sea, la percepción que las innovadoras tienen respecto a la importancia de las actividades internas de I&D disminuyó al mismo tiempo que aumentó la importancia atribuida a la adquisición de máquinas y equipos para la innovación (IBGE, 2007).

El gasto total con actividades innovadoras pasó de 22.000 millones de reales en 2000 hasta 34.000 millones en 2005, un aumento del 54%.

Adicionalmente, para ese período, el INV para ese grupo de empresas pasó de 582 billones de reales hasta 1,24 trillones: un aumento de más de 100% (IBGE 2007) , lo cual significa que la participación del gasto en Actividades Innovadoras en la INV de las empresas industriales disminuyó de 3,8% hasta 2,8% entre 200 y 2005.

Esto significa que pese al aumento (en términos absolutos) del monto de recursos destinado a las actividades innovadoras, las empresas redujeron el porcentaje de recursos

(en relación a la de INV) destinados a la innovación. Inclusive la proporción de INV designada a actividades internas y de I&D que registraron un aumento en su participación relativa entre el gasto total con actividades innovadoras cayó, pasando de 0,64% en 2000 hasta 0,57% en 2005.

La reducción de la proporción de INV destinada a actividades innovadoras parece indicar una reducción de la importancia atribuida a la innovación como estrategia de las empresas.

El cuadro 2 ilustra la variación del comportamiento empresarial con relación al conjunto de actividades innovadoras.

**Cuadro 2: Evolución de las actividades innovadoras en Brasil**

Indicadores	1998 – 2000 (1)	2004 – 2005 (2)	Variación % (2/1)
Tasa de innovación	32%	33%	3%
% de las innovadoras que consideraron P&D de alta o mediana importancia	34%	20%	-41%
% de las innovadoras que consideran la adquisición de equipos como de alta o mediana importancia	77%	81%	5%
% de la RLV asignada a actividades innovadoras	3,8%	2,8%	-26%
% de RLV asignada a P&D interna	0,64%	0,57%	-11%

Fuente: Elaborado por el autor con base en datos del IBGE 2002; 2005; 2007

### 3.4 – ¿Cual es el grado de novedad en los productos y procesos innovadores?

Es razonable pensar que mientras más avanzado tecnológicamente (o competitivo) sea un país, mayor será el grado de novedad que los productos y servicios ofrecidos por sus empresas presentarán en relación al mercado mundial. Es entonces plausible creer que en el sector donde un determinado país posea una posición de liderazgo, el grado de novedad de los productos y procesos desarrollados sea alto.

Pero el grado de novedad de los productos y procesos de la industria brasileña es bajo, sobretudo si tomamos en cuenta el concepto «original» de innovación, por así decirlo, utilizado hasta el advenimiento de la Teoría de la Innovación, que se refiere a productos y procesos nuevos para el mercado, y no para las empresas en sí<sup>12</sup>.

12 En los primeros estudios de la Teoría de la Innovación prevalecía en el núcleo de esa corriente la idea de que el «empresario *schumpeteriano*», con cualidades excepcionales y con una posición emprendedora e innovadora intrínsecas, sería capaz de concebir las innovaciones de carácter radical. Además se consideraba la existencia de dos momentos distintos en el proceso de introducción de progreso técnico en el aparato productivo: la innovación, propiamente

Si asumimos este concepto más estricto<sup>13</sup>, que considera a las innovadoras como aquellas empresas que hayan producido en el mercado alguna innovación que pueda ser considerada una novedad en términos mundiales (y que por eso, les permitiera una competitividad en el plano internacional) el número de empresas locales que podrían ser clasificadas como tales sería de cerca de 170, en términos de producto y de cerca de 100 en términos de proceso. O sea, ¡algo entre 0,6 y 0,3% del subconjunto de las empresas locales consideradas innovadoras!

La mayor proporción de las empresas innovadoras lo hizo por medio de productos y procesos que fueron nuevos tan solo para ellas mismas. Entre 2004 y 2005, del total de innovadoras, 49% lo hizo por medio de productos que eran nuevos para la empresa en sí. De ellos, la mitad era en realidad un perfeccionamiento de un producto ya existente. En el caso de las innovadoras en proceso la situación es todavía más destacada: 76% de las innovadoras introdujeron un proceso que era nuevo tan sólo para ellas –de las cuales la mayor parte (54%) también era el perfeccionamiento de un proceso ya existente.

Comparando el grado de novedad de los productos brasileños y de los países miembros de la Unión Europea, una vez más es evidente una diferencia considerable. La proporción de productos nuevos para el mercado en este conjunto de países es casi cuatro veces superior que la verificada en Brasil. La de productos holandeses superó en más de cinco veces a la brasileña, la sueca y la danesa lo hizo en casi cinco y la alemana en cerca de cuatro veces.

Esa característica de la actividad innovadora de las empresas locales, de introducir en el mercado productos (y principalmente procesos) que sean nuevos tan solo para ellas mismas y no para el mercado nacional y mundial, revela un patrón de innovación volcado principalmente para la difusión de tecnologías ya existentes y no para el desarrollo de tecnologías nuevas. Un patrón asociado, fundamentalmente, a la intención de reducir costos (Negri; Salerno; Castro, 2005).

Además de eso, las innovaciones que son nuevas tan sólo para la empresa están mucho más próximas del concepto de difusión tecnológica que el de innovación. Estas son consideradas innovaciones de calidad inferior de aquellas que se tratan de productos y procesos nuevos para el ramo de actuación de la empresa (Viotti; Baessa; Koeller, 2005).

---

dicha, y su difusión» (Dagnino, 2003, p. 273). «Posteriormente, y a partir de la consideración de que el proceso innovativo abarcaba no solo aquellas innovaciones de carácter singular, radical, sino un proceso continuo que incluía adaptaciones e innovaciones menores, aquellos de dos momentos distintos –innovación y difusión- pasan a ser vistos como imbricados y en el limite, no diferenciados. **El concepto de innovación es ampliado, pasando a incorporar el de difusión»** (idem, p. 274 – subrayado nuestro).

13 El hecho de que existan empresas que introducen en el mercado una innovación, no cada tres años, sino con una frecuencia todavía mayor no debe pasar desapercibido. La consideración de un concepto de innovación más restringido que el adoptado por la PINTEC y como diríamos, más próximo al concepto corriente que se tiene de innovación, debería reducir el período de tres a, por ejemplo, un año.

### 3. 5 – *¿Cuáles son los obstáculos?*

El financiamiento de las actividades innovadoras empresariales y la prioridad al fomento de proyectos desarrollados de forma cooperativa U-E son dos características significativas de la PCT brasileña.

Entre 2004-2005, entre el universo de empresas industriales, cerca de 30.000 realizaron alguna innovación de producto o proceso. De estas, aproximadamente 6.000 recibieron apoyo del Gobierno –cerca de 20% de las innovadoras. Un porcentaje muy próximo al verificado en el período anterior (2001-2003), de 19% (IBGE, 2007).

La proporción de innovadoras que recibieron algún tipo de apoyo del gobierno para sus actividades innovadoras es muy próxima a la evidenciada en algunos países de la Unión Europea, como Dinamarca (22%), Alemania (18%) y Portugal (13%). Países estos poseedores de una dinámica innovadora muy distinta a la nuestra. La proporción de innovadoras que hicieron uso de algún tipo de recurso público para la innovación varía bastante de país a país, todavía más si el promedio para la Unión Europea es de 28% (EUROSTAT, 2008).

La diferencia proporcional entre la proporción de empresas que recibieron algún tipo de apoyo público en Brasil y en Europa es mucho menor que la diferencia entre la inversión en actividades de I&D aquí y allá.

No obstante, pese a que el porcentaje de empresas que recibieron algún tipo de apoyo del Gobierno para las actividades innovadoras se ha mantenido constante, la proporción de los recursos públicos como fuente de financiación de estas actividades disminuyó considerablemente.

En 2000, el 8% de los gastos con actividades de I&D (inclusive su adquisición externa) y 16% de los gastos con las demás actividades innovadoras tenían como fuente de financiamiento el sector público. En 2005, la cuota de los gastos con actividades de I&D financiados por el sector público cayó a la mitad, para llegar a 4%.

Una reducción todavía más evidente se evidenció en las demás actividades innovadoras, que vieron reducidas desde 16% a 4% su cuota de gastos financiados por el sector público en el mismo período. Eso significa que el conjunto de las innovadoras disminuyó considerablemente el uso de recursos públicos para el desarrollo de las actividades innovadoras.

Con respecto a las no innovadoras, entre las casi 59.000 empresas industriales que no innovaron en ese período, apenas 7.000 empresas (12%) declararon la escasez de fuentes de financiamiento adecuadas para la innovación como un asunto de alta o media importancia para su comportamiento en ese período. Al ser consultadas a cerca de los

costos de la innovación, sólo 16% de ellas dijeron que éstos fueron de alta o mediana importancia para la decisión de no innovar (IBGE, 2007).

Con respecto a la prioridad en el fomento de proyectos desarrollados de forma cooperativa entre universidades y empresas –otra característica destacada de la PCT brasileña– la información proporcionada por la PINTEC permite conocer cuál es la percepción de uno de los dos polos de esa relación: la empresa.

La cuota de empresas innovadoras que establecieron algún tipo de relación de cooperación con otras organizaciones para la innovación es baja en Brasil: 7% (IBGE, 2007). El promedio de los países de la Unión Europea es más alto: 25% (EUROSTAT, 2008). Cuando se trata específicamente del establecimiento de relaciones de cooperación con universidades para desarrollar actividades innovadoras, el comportamiento de las innovadoras del país todavía es similar al de sus congéneres europeas.

En Brasil, coincidentalmente, 7% de las innovadoras afirmaron haber establecido algún tipo de relación cooperativa con universidades para el proceso innovador. En la Unión Europea en promedio fueron 9%. Inclusive en los países europeos con más altas tasas de innovación como Alemania (donde 73% de las empresas industriales son innovadoras), Irlanda (61%) y Dinamarca (58%), la proporción de innovadoras con relaciones cooperativas con la universidad – aunque mayor a la observada en Brasil – no fue muy elevada y representó el 9%, 10% y 13%, respectivamente (EUROSTAT, 2008).

Al ser consultadas por la PINTEC (IBGE, 2007) si las posibles dificultades en el establecimiento de relaciones cooperativas con otras instituciones, entre ellas las universidades e institutos de investigaciones podrían ser un obstáculo de gran importancia por este comportamiento, sólo 5% de las no innovadoras señalaron esta situación como parte de alta o media importancia para no haber innovado en el período. Lo que significa que posibles dificultades en el establecimiento de relaciones cooperativas no fueron consideradas como grandes obstáculos por las empresas no innovadoras, para innovar.

Inclusive la porción de las innovadoras que establecieron alguna relación con universidades e institutos de pesquisas para el proceso innovador (2.200 empresas, 7% de las innovadoras) que es de donde provinieron los insumos materiales, inmateriales y humanos capaces de apalancar la I&D empresarial, 70% (1.500 empresas), consideraron esas relaciones como de baja importancia (IBGE, 2007).

#### 4. Consideraciones finales

La PCT brasileña en la última década se caracteriza mucho más como parte de una política de innovación que de C&T propiamente dicha. El aumento de los recursos públicos para las actividades de C&T&I queda patente en: (1) el aumento de la ejecución presu-

puestaria del MTC en cerca de 170% entre 2000 y 2006; (2) en el incremento en la ejecución presupuestaria de FNDCT/FUNTEL en más de 800% entre 1999 y 2005; (3) en el aumento de más de 500% de los recursos manejados por la FINEP entre 1999 y 2006; (4) en el crecimiento de casi 900% de los recursos efectivamente colocados por el CNPq para el fomento de la investigación entre 1999 y 2006.

Sin embargo, el análisis de las evidencias indica que ese aumento en los recursos disponibles no logró promover una alteración significativa en la dinámica innovadora nacional. Entre 1998 y 2005, período en el cual los recursos públicos disponibles para las actividades innovadoras aumentaron considerablemente, la tasa de innovación permaneció prácticamente inalterada y la cuota de facturación de las empresas asignada a las actividades innovadoras cayó 26%. Eso muestra que mientras el gobierno realiza un esfuerzo considerable aumentando los recursos para I&D en la empresa, ellas reducen su gasto. Al contrario de las estimaciones hechas en los países de capitalismo avanzado de que por cada dólar destinado por el gobierno a I&D en la empresa, ellas responden con un aumento de nueve dólares en su gasto!

La importancia relativa atribuida a las diferentes actividades innovadoras se alteró pero no en el sentido deseado por la PCT: el porcentaje de empresas innovadoras que consideró la I&D como de alta o mediana importancia para su estrategia innovadora se reduce de 34% hasta 20%, mientras lo que se consideró propiamente la adquisición de maquinarias y equipos aumentó desde 77% hasta 81%.

Se observa en la política científica explícita el mantenimiento de las políticas neovinculantes, aunque de forma menos intensa que la observada en la generación anterior de la PCT. Pero tampoco el intento de aumentar la interacción universidad-empresa (un esfuerzo de más de 40 años) parece haber surtido efecto.

El estímulo y la prioridad a programas y proyectos desarrollados en cooperación entre ICTs, universidades y empresas es uno de los pilares de la política de los Fondos Sectoriales. Aún así, la participación empresarial en la ejecución de sus recursos fue minoritaria. Apenas tres de ellos presentaron una participación con empresas por encima de 70%, las demás tuvieron una participación en el sector empresarial por debajo de los 30% en términos de recursos. En algunos casos la aproximación fue de cero.

Entre las empresas innovadoras, apenas 7% afirmó haber establecido algún tipo de relación cooperativa con universidades e institutos de pesquisa para el proceso innovador (de las cuales la mayor parte consideró estas de poca importancia). En la Unión Europea, es indicador fue en promedio 9%. Inclusive en los países europeos con las más altas tasas de innovación como Alemania (73%) Irlanda (61%) y Dinamarca (58%), la proporción de innovadoras con relaciones cooperativas con universidades –aunque más alta que la observada en Brasil– no fue muy elevada, representando respectivamente 9%, 10% y 13%. Lo que indica que estas no son determinantes de comportamiento innovador de las empresas.

El hecho de tan solo 5% de las no innovadoras «brasileñas» haber señalado la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas e instituciones (entre ellas las universidades e instituciones de pesquisas) como siendo de alta o mediana importancia para sus decisión de no innovar corrobora el argumento.

La PINTEC 2005 no mide el impacto de la Ley de Innovación ni de la Ley del Bien, sancionadas, respectivamente, en 2004 y 2005. Todavía considerando que los puntos relacionados con el financiamiento de las actividades innovadoras (estructura de financiamiento y costos) no fueron señalados como los principales determinantes para el comportamiento no innovador de las empresas y que la cuota de actividades innovadoras financiadas por el sector público cayó en un período donde la disponibilidad de recursos públicos para el desarrollo científico y tecnológico aumentó considerablemente, no nos parece que el gran aumento de los recursos disponibles a la innovación pueda desencadenar un cambio sustantivo en la dinámica innovadora local. Posiblemente las empresas que harán uso de estos recursos adicionales son las que ya poseen la innovación como estrategia de mercado.

Esos indicadores parecen corroborar el argumento de que la cuarta generación de PCT brasileña, actualmente en curso, no implica el abandono de las políticas neovinculantes. Lo que se evidencia es que pese a que la repartición de los recursos todavía sigue en términos absolutos las orientaciones de las generaciones anteriores (primera generación: financiamiento de la infraestructura de investigación, segunda y tercera generaciones: apoyo a proyectos cooperativos), es posible observar un crecimiento relativo más acentuado de los recursos (y más que eso, de los mecanismos de apoyo y de los mecanismos institucionales) orientados a financiar directamente las actividades innovadoras de las empresas.

El obstáculo con mayor grado de importancia señalado por las empresas industriales que no innovaron en ese período no obedeció a la inexistencia de un ambiente propicio a la cooperación, tampoco a los elevados costos de la innovación o a una estructura de financiamiento adecuada. Para la mayor parte de estas empresas (70%) el obstáculo con mayor grado de importancia para no innovar fueron las «condiciones de mercado».

Partiendo de una lectura de esa afirmación, a la luz del conocimiento que proporcionan los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad y, en particular, los estudios sobre análisis de la PCT, creemos que los que los empresarios (o los que fueron entrevistados por el IBGE) entienden como «condiciones de mercado» es lo que hace mucho se denomina como obstáculos estructurales a la relación pesquisa-producción en el contexto periférico.

El hecho de que estos obstáculos estén siendo implícitamente señalados como factores importantes para explicar la baja propensión a innovar de las empresas locales parece indicar que ellos continúan siendo importantes. Es más, (indican) que el poder de inducción de ese comportamiento no está siendo contrabalanceado o atenuado mediante la PCT que viene siendo formulada e implementada desde hace décadas.

Por lo que todo indica, la persistencia de los obstáculos intrínsecos a nuestra condición periférica – hace mucho conocidos, pero actualmente muy poco recordados- si no son tomados en cuenta seguirán impidiendo la efectividad de la política. Si ese modelo de PCT se mantuviera nos parece poco probable que la situación existente vaya a alterarse. Y, menos todavía, que el objetivo de la PCT como política pública y por eso responsable – por favorecer el acceso de los ciudadanos al conocimiento y a sus frutos materiales- sea atendido.

Partiendo de lo arriba expuesto, nuestra principal conclusión es que la baja propensión a innovar (y, en particular a la realización de I&D) no es fruto de un «atraso cultural» de los empresarios o de la falta de instrumentos que induzcan al emprendedurismo y a la competitividad.

Esta es una respuesta racional de las empresas locales a lo que fue denominado política implícita de C&T, que reproduce nuestra condición periférica y mantiene las señales de mercado que no las estimulan.

A menos que su profundización la transforme en algo todavía más incoherente con las otras demandas – que no las empresariales- es poco probable que la cuarta generación de PCT -que debería atender a esta política- pueda neutralizar los obstáculos estructurales existentes en nuestra sociedad, los cuales a pesar de ser conocidos hace mucho tiempo, son actualmente poco recordados por el pensamiento oficial.

## 5 - Referencias

- Bagattolli, Carolina. Política Científica y Tecnológica & Dinámica Innovadora en Brasil. Campinas: UNICAMP (Disertación de magistrado), 2008.
- BNDES. Informaciones diversas sobre la institución. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social. BNDES: 2008.
- Canto, Odilon Antonio Marcuzzo. La FINEP y la innovación. XIX FÓRO NACIONAL ¿Llegó el turno de Brasil? Oportunidad para la generación de brasileños que nunca vio al País crecer (PAC y «Proyecto»). 14 a 17 de mayo de 2007.
- CNPq. Informe de Gestión del ejercicio 2007. Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 2008.
- Dagnino, Renato. La Relación Universidad-Empresa en Brasil y el «Argumento de la Tríplice Hélice». Revista Brasileña de Innovación, v.2, n. 2, 2003. p. 267-207.
- Dagnino, Renato. Ciencia y Tecnología en Brasil: el proceso decisivo y la comunidad de pesquisa. Campinas: Editorial de la UNICAMP. 2007.
- Dagnino, Renato; THOMAS, Hernán; DAVYT, Amílcar. El pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. Redes, n. 7, 1996. P. 13-51.
- Días, Rafael de Brito. La política científica y tecnológica latino-americana: relaciones entre enfoques teóricos y proyectos políticos. Campinas (SP): Unicamp. 2005. Disertación de magistrado.
- Erber, Fábio. Perspectivas de América Latina en Ciencia y Tecnología. Asociaciones Estratégicas, n.8, 2000.
- Erber, Fábio. Política científica y tecnológica en Brasil: una revisión de la literatura. In SAYAD, João. Reseñas de Economía Brasileña, Editora Saraiva, São Paulo. 1979.
- EUROSTAT. Results of the fourth community innovation survey (CIS4). 2008.
- Ferri, Mario G.; MOTOYAMA, Shozo (orgs.). Historia de las ciencias en Brasil. Sao Paulo: EDUSP, 1981.
- FINEP. Informaciones diversas sobre la institución. Financiadora de Estudios y Proyectos. 2007.
- Galvão, Antonio Carlos F. Fondos Sectoriales como instrumentos de la nueva política de C,T&I: Propuestas y referencias para la evaluación. Seminario Internacional Evaluación de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación – Diálogos entre experiencias internacionales y brasileñas. Río de Janeiro, 3 a 5 de diciembre de 2007.
- Guimarães, Eduardo Augusto; TAVARES, José T. de Araujo; ERBER, Fabio. La política científica y tecnológica. Río de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.
- IBGE. Pesquisa de Innovación Tecnológica 2005. Ministério do Planejamento, Presupuesto y Gestión. Instituto Brasileño de Geografía e Estadística – IBGE. Río de Janeiro, 2007.
- Lastres, Helena M<sup>a</sup>. M. Dilemas de la política científica y tecnológica. Ciencia de la Información, vol 24, número 2, 1995.
- MCT. Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional: Plan de Acción 2007-2010 – Versión Completa. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2007a.
- MCT. Informe de Gestión 2003-2006. Ministerio da Ciencia y Tecnología. 2007b.

- Morel, Regina L. M. Ciencia y Estado: la política científica en Brasil. Sao Paulo: TAQ, 1979.
- Motoyama, Shozo (org.). Historia de la ciencia: perspectiva científica. Sao Paulo, 1974.
- Motoyama, Shozo (org.). Preludio para una historia: ciencia y tecnología en Brasil. Sao Paulo: USP, 2004.
- Motoyama, Shozo (org.). Tecnología e industrialización en Brasil: una perspectiva histórica. Sao Paulo: UNESP/CEETEPS, 1994.
- Pereira, Newton Muller ; VELHO, Léa M<sup>a</sup>. S.; Azevedo, Adalberto. M. M. ; Hasegawa, M. Análisis de la Adhesión de Fondos Sectoriales. In: XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007, 2007, Buenos Aires. XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007, 2007.
- Rochnik, Víctor; Araújo, Rogério Dias de. Un análisis del bajo grado de innovación en la industria brasileña a partir del estudio de las firmas menos innovadoras. In: Negri, Joao Alberto de; Salerno; Mario Sergio. Innovaciones, patrones tecnológicos y desempeño de la firmas industriales brasileñas. Brasilia: IPEA, 2005. p. 193-251.
- Schwartzman, Simon. El Redescubrimiento de la Cultura: Las Paradojas de la Ciencia y de la Tecnología. In: GIBBON, Michael et. al. The New Production of Knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. London: Thousand Oaks e New Delhi, Sage Publications, 1994.
- Schwartzman, Simon. A SBPC y la Política Científica y Tecnológica Brasileña. Estudios y Debates, 17 (Consejo de Rectores de las Universidades Brasileñas, numero especial sobre «Universidad, Estado y Sociedad en la Década de Noventa»), Julio, 59-70, 1990.
- Schwartzman, Simon. Los Limites de la Política Científica. Instituto Universitario de Pesquisas de Río de Janeiro. Centro de Pesquisas y Documentación en la Historia Contemporánea de Brasil de la Fundación Getulio Vargas. 1985.
- Sugimoto, Luiz. ¿Quién hace la innovación Tecnológica? Jornal da Unicamp. Edición especial Jornal da Unicamp, n<sup>o</sup>. 183 - 30 de julio a 3 de agosto de 2002.
- Velho, Léa M. S.; Pereira, Newton. M.; Azevedo, Adalberto. M. M. Evaluación de la Adhesión de Fondos Sectoriales (contrato CGEE 083/2005, 03/2006). (Informe de pesquisa).
- Viotti, Eduardo B. Evolución y Desafíos de la Política Brasileña de Ciencia y Tecnología: El Papel reservado a las empresas. Tesis de Doctorado. Seminario Internacional sobre Evaluación de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: Diálogo entre Experiencias Internacionales y Brasileñas, 2007, Río de Janeiro.
- Viotti, Eduardo B. Passive and Active Learning Systems: a Framework to Understand Technical Change in Late Industrializing Economies and Some Evidences from a Comparative Study of Brazil and South Korea. Tesis de Doctorado. Nueva York: The New School for Social Research, 1997.
- Viotti, Eduardo B.; BAESSA, Adriano Ricardo; KOELLER, Priscila. Perfil de la innovación en la industria brasileña: una comparación internacional. En: NEGRI, Joao Alberto de; SALERNO; Mario Sergio. Innovaciones, patrones tecnológicos y desempeños de las firmas industriales brasileñas. Brasilia: IPEA, 2005. p. 653-687.
- Weisz, Joel. Mecanismos de apoyo a la Innovación Tecnológica. 2<sup>a</sup> ed. Brasilia: SENAI/DN. 2006.



# Capítulo II

«Una visita inesperada».  
*Primeros años del SIDA en la Argentina*  
(1981-1984)

Paula Bilder\*

\* Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina / paubilder@hotmail.com



## Capítulo II

### «Una visita inesperada». Primeros años del SIDA en Argentina (1981-1984)

*Paula Bilder*

La irrupción del SIDA significó un reto para los científicos y especialistas (infectólogos, bioquímicos, hematólogos, patólogos, inmunólogos y biólogos) implicados en la problemática debido a que era una enfermedad «nueva», respecto de la cual se desconocía su origen, cómo se transmitía y cómo actuaba en el cuerpo humano. Por ende no existían métodos de diagnóstico, tratamientos ni formas de prevenirla. Asimismo, en sus inicios la enfermedad estuvo ligada a orientaciones sexuales estigmatizadas, como la homosexualidad y relacionada con órganos y fluidos considerados esenciales y privados como la piel, la sangre y el semen (Cueto, 2001).

Abocarnos a estudiar los primeros años del SIDA en la Argentina nos permite describir la emergencia de respuestas dadas a un problema de salud nuevo y con características culturales peculiares. Por ello en el presente trabajo abordamos la aparición de los primeros casos en la Argentina, analizando los actores y las instituciones que tomaron la delantera en ofrecer respuestas a la nueva patología. Es decir, nos preguntamos acerca de la «recepción local de un problema global»: ¿qué, quiénes y cómo lo recibieron y procesaron? y ¿qué representaciones fueron movilizadas en este proceso?

Para ello nos vamos a concentrar en: a) cómo fueron diagnosticados y atendidos los primeros enfermos de SIDA, b) qué instituciones y actores participaron en estos procesos, c) la aparición de la temática en revistas científicas locales y d) la emergencia de espacios de sociabilidad donde investigadores y médicos comenzaron a tematizar el SIDA como problema de científico y de salud. El período que analizamos abarca desde 1981, año en que aparece el primer caso en el país, hasta 1984. La elección de este periodo se debe a que a partir de 1985 comenzaron a llevarse a cabo diversas acciones que nos permiten pensar en el inicio de un segundo periodo, caracterizado por una respuesta un poco mas amplia, diversificada y sistemática desde el ámbito científico, pero sobre todo en el ámbito público. En particular, desde el entonces Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente se comenzaron a desarrollar algunas acciones vinculadas al SIDA y en los medios de comunicación gráficos se produjo una explosión temática en torno a la enfermedad.

El proceso que indagamos fue posible reconstruirlo a través de, por un lado, los relatos de quienes estuvieron involucrados en aquel momento, por ello mantuvimos entrevistas con actores claves, y, por el otro, de las escasas fuentes secundarias disponibles (periódicos y artículos científicos) que registran lo sucedido, ya que no existen trabajos previos al nuestro que se hayan dedicado a su análisis y estudio. De esta manera, reconstruimos este primer momento de la enfermedad mediante los diversos datos, muchas veces contradictorios y fragmentados, que hemos podido rastrear y a partir de los cuales pretendemos mostrar la dinámica del surgimiento del SIDA a nivel local.

## Acerca del VIH-SIDA

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) consiste en la manifestación final y más grave de la infección del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) que se caracteriza por la presencia de enfermedades asociadas al sistema inmunitario. Se transmite por vía sexual, sanguínea y vertical (madre-hijo).

A nivel mundial el VIH afecta a 33,2 millones de personas<sup>1</sup>. A lo largo del año 2007 se produjeron 2,5 millones de nuevas infecciones y el SIDA se cobró 2,1 millones de vidas. En la actualidad esta enfermedad constituye uno de los problemas de salud más importantes, siendo la principal causa de muerte en África y la cuarta a nivel mundial (ONUSIDA-OMS, 2007).

En la Argentina<sup>2</sup>, al 30 de diciembre de 2007 se registraron 67.245 notificaciones de personas infectadas, de las cuales 35.572 desarrollaron en algún momento una enfermedad marcadora de SIDA (Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina, 2008). Sin embargo, dado que éstos datos se refieren solamente a los afectados que accedieron al diagnóstico y fueron efectivamente registrados, estimaciones realizadas en el año 2005 mostraban que aproximadamente 127.000 personas convivían con el virus en nuestro país, de las cuales un 60% desconocía su situación serológica (Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina, 2005).

La tasa de mortalidad alcanzó un pico de 58,4 por millón de habitantes en 1996, para luego descender hasta estabilizarse en el año 1999 en alrededor de 40 personas por millón. A partir de 2004 comenzó a descender nuevamente, siendo de 36 personas por millón en el año 2006 (Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina, 2008) .

---

1 Las últimas estadísticas de la epidemia de SIDA y VIH fueron publicadas por ONUSIDA/OMS en julio de 2008, y se refieren al final de 2007.

2 En la Argentina el Ministerio de Salud de la Nación publicó las últimas estadísticas sobre SIDA a nivel local en Agosto de 2008 y consideran las notificaciones ocurridas hasta el 31 de diciembre de 2007.

Mientras que en el año 2000 el SIDA era la tercera causa de muerte entre varones y mujeres de 25 y 34 años de edad, en el año 2005 pasó a ser la cuarta entre las mujeres y la quinta entre los varones de ese grupo de edad. Por el contrario, mientras que en el año 2000 el SIDA representaba la sexta causa de muerte tanto para hombres como para mujeres de 35 a 44, en el año 2005 representaba la cuarta causa entre varones y la quinta entre mujeres de este grupos (Indicadores de Salud Seleccionados República Argentina, 2007). Durante el 2007 se produjeron 3.411 nuevas infecciones y 1.089 casos de SIDA (Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina, 2008).

## Los comienzos en EEUU

Los primeros casos de SIDA fueron detectados a comienzo de la década de 1980. Entre octubre de 1980 y mayo de 1981 fueron denunciados cinco casos de neumonía por *pneumocystis carinii*<sup>3</sup> al Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos. Provenían de distintos hospitales de la ciudad de Los Ángeles y fueron detectados en varones jóvenes de orientación homosexual (Gottlieb y col., 1981A). Algunos de estos pacientes presentaban además ciertas enfermedades (candidiasis oral y/o esofágica<sup>4</sup> y manifestaciones clínicas de infección por citomegalovirus<sup>5</sup>) que nunca habían sido relacionadas con ningún cuadro clínico severo en individuos sin problemas inmunológicos previos.

Estas alteraciones así como la inesperada gravedad de los casos, que no respondían a la terapéutica y llevaban a la muerte a la mayoría de los pacientes, fue lo que permitió especular acerca de una severa inmunodeficiencia caracterizada por la disminución de las células CD4 y aumento de las CD8<sup>6</sup>. Al poco tiempo la comunidad científica estableció que las similitudes que existían entre los afectados eran suficientes para identificarlos como provenientes de una misma enfermedad por lo cual se estaba en presencia de un mismo agente infeccioso (Gottlieb y col., 1981B; Mansur, 1981).

La orientación sexual de estos primeros afectados dio lugar a hipótesis que asociaban «el estilo de vida homosexual» con la enfermedad en cuestión, debido a lo cual en un

- 
- 3 Un protozoo normalmente inofensivo pero que frecuentemente ataca los pulmones de las personas cuyo sistema inmunológico está dañado.
  - 4 Infección causada por un hongo llamado *Candida albicans*.
  - 5 La infección por el citomegalovirus humano (CMVH) es bastante frecuente, aunque sólo es grave en los pacientes inmunodeprimidos (trasplantados, pacientes con SIDA, etc.) y en los neonatos que la adquieren durante el período fetal. En el individuo inmunocompetente la infección por CMVH raramente es sintomática. Como el resto de los herpesvirus, el CMVH genera infecciones latentes/persistentes que el sistema inmunitario no puede erradicar y que, ocasionalmente, se reactivan, sobre todo en el paciente inmunodeprimido.
  - 6 Glóbulos blancos que desempeñan funciones importantes en la respuesta inmunitaria del cuerpo humano.

primer momento fue denominada GRID (gay related immune deficiency). Sin embargo, al poco tiempo se detectaron casos similares en otras ciudades de EEUU y de Europa que involucraban a pacientes hemofílicos y consumidores de drogas intravenosas (CDC, 1982B; CDC, 1982C; CDC, 1983; Mansur, 1981).

En virtud de las características clínicas y epidemiológicas de la nueva patología, en 1982 se estableció formalmente el término SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida). Para ese entonces se robustecía la hipótesis de que la enfermedad se transmitía a través de un contacto íntimo que involucraba superficie de mucosas como sucede durante las relaciones sexuales, es decir, que debía tener un agente causal infeccioso que se transmitía sexualmente (CDC, 1982A). Asimismo, la descripción de casos en usuarios de drogas inyectables, hemofílicos y transfundidos mostraron la importancia de la vía parenteral. La aparición de casos en niños que no tenían antecedentes de transfusiones o tratamientos con hemoderivados también hizo sospechar sobre la posible transmisión vertical del agente involucrado (CDC, 1982D).

En 1983 diferentes grupos de investigación presentaron las primeras evidencias que relacionaban al SIDA con un retrovirus de características similares al virus Linfotrópico T humano (HTLV). Los investigadores del Instituto Pasteur de París denominaron al agente etiológico del Sida LAV (lymphadenopathy associated virus – en alusión a la hinchazón de los ganglios denominada adenopatía) (Barré-Sinoussi et al, 1983) mientras que el virus aislado en EEUU por el grupo liderado por Robert Gallo fue designado HYLIV-III (Gallo y col, 1983; Gallo y col., 1984).

## Primeros casos locales

Según datos del Ministerio de Salud, en 1982, aproximadamente un año después que surgiera en los Estados Unidos, apareció el primer caso de SIDA en la Argentina. Si bien este dato es corroborado por varias fuentes, otras en cambio señalan que ello sucedió en 1981, no habiendo acuerdo de esta manera respecto al año en que se presentó la primera persona afectada de SIDA en el país (Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina, MSAL, 2005 y 2008; Diario Clarín, 3 de abril y 16 de agosto de 1985, Diario Clarín, 9 de abril 1989; Revista Gente, 1987; Estévez et al, 1983; El Monitor, N° 10, Entrevista a la Dra. Sen-Médica e Investigadora del Htal. de Pediatría Garrahan, 2 de octubre y 5 de febrero de 2007; Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008).

Durante el periodo bajo estudio, según datos oficiales del Ministerio de Salud, fueron notificados cuatro casos en 1982 y otros cuatro en 1983, duplicándose a ocho los notificados en 1984 (Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina, MSAL, 2005)<sup>7</sup>. De manera a lo largo del periodo se registraron 16 casos en total.

Los afectados por SIDA durante estos años eran mayormente homosexuales y, en menor medida, bisexuales, tenían alrededor de 32 años y pertenecían a un estrato socioeconómico medio y/o alto. Ésto les había permitido viajar con frecuencia al exterior, ya sea en carácter de vacaciones o bien por motivos laborales<sup>8</sup>. La mayoría había frecuentado las zonas más afectadas en aquel momento, como Nueva York, Miami y San Francisco. Por ello la mayoría los primeros casos de SIDA en el país fueron de argentinos que habían residido o visitado los Estados Unidos, razón por la cual fueron interpretados como transmisiones ocurridas en el exterior y denominados «no autóctonos» (Clarín, 13, 14 y 16 de agosto, Clarín, 14 de septiembre de 1985; Clarín, 9 de abril de 1989, Estévez et al, 1983, Kelmedi de Ustaran, 1984; Bruno et al, 1984; Estévez, 1984).

## Respuestas iniciales en la Argentina

Entre los años 1981 y 1982 comienzan a aparecer en un puñado de hospitales públicos y clínicas privadas, personas adultas que presentaban cuadros clínicos conocidos y habituales con una inusual inmunodeficiencia o bien con infecciones que sólo se manifestaban hasta ese momento en pacientes que estaban muy comprometidos inmunológicamente. Aparecen entonces como casos «raros», rodeados de asombro y desconcierto, a los cuales los distintos especialistas a cargo, hematólogos, infectólogos e inmunólogos, no lograban diagnosticar, es decir no podían definir qué patología los estaba afectando ya que era muy escaso el conocimiento e información que circulaba acerca de la enfermedad en aquel momento. Éstos profesionales directamente desconocían acerca de la nueva patología o bien habían escuchado o leído escasamente sobre enfermedades oportunistas que padecían varones homosexuales en los Estados Unidos, en calidad de «curiosidades médicas».

Este desconocimiento y lo incierto de los casos trajo aparejado que los involucrados en la atención de los primeros casos iniciaran consultas e intercambios de información entre colegas y la búsqueda de información y de bibliografía. En aquel momento las publicaciones llegaban del exterior con un retraso de entre tres y seis meses, lo que dificultaba aún más la comprensión de la patología (Entrevista a la Dra. Sen-Médica e investigadora del Htal. de Pediatría Garrahan; Entrevista a Pérez-Infectólogo del Htal. Fernández, 24 de septiembre y 4 de noviembre de 2008).

7 Los artículos científicos y diarios de la época manejaban cifras inferiores a los datos oficiales e incluso difieren entre sí (Revista Gente, 1987; Diario Clarín, 9 de abril de 1989; Clarín, 28 de Diciembre 1989; Estévez, 1984; Bruno et al, 1983; Estévez, 1983; Kelmedi de Ustaran, 1984).

8 Varios de los primeros afectados trabajaban en compañías de aviación internacional.

*«...los artículos médicos, llegaban con dificultad, porque la suscripción a las revistas era muy costosa, había que pagarlas en dólares y había no en muchos lugares, siempre con un tiempo de demora. Primero había que buscar en una publicación que se llamaba el Index Medicus que salía todos los meses...uno tenía que ir a buscar en determinadas bibliotecas donde recibían el Index a ver los artículos de AIDS, que título a uno le parecía que podía ser importante, entonces había que buscar el lugar que tenían esa revistas. Por lo general se conseguía fácil pero había otras que no, entonces había una oficina del CONICET,...el CAICYT,...íbamos, hacíamos el pedido y en 15 días traían las fotocopias del artículo de una revista que estaba en la biblioteca por otro lado, era una cuestión realmente dramática para estar más o menos al día»* (Entrevista a Benetucci-Infectólogo del Htal. Muñiz, 31 de octubre de 2007).

En el desciframiento y definición de lo que durante esos mismos años sería denominado como SIDA, intervinieron varios factores. Por un lado, aparecen en escena profesionales<sup>9</sup> que viajaban frecuentemente a los Estados Unidos, quienes habrían sido los primeros en vincular los casos locales con los aparecidos poco tiempo atrás en aquel país. Al mismo tiempo, comenzaba a circular, aunque de manera escasa, información acerca de la aparición en EEUU de una nueva enfermedad presentada como un problema inmunológico novedoso. Por otra parte, los afectados tenían antecedentes de haber permanecido y/o viajado al exterior, principalmente a los Estados Unidos y presentaban algunas características semejantes a las descritas en los casos de aquel país (eran homosexuales y tenían el mismo tipo de defecto inmunológico). Estas cuestiones y la aparición de un número, aún reducido, pero creciente de enfermos con las mismas características fue lo que finalmente dio lugar a considerar que aquí, en nuestro país, estaba sucediendo el mismo fenómeno que había comenzado poco tiempo antes en EEUU y que en paralelo estaba aconteciendo en varias partes del mundo (Entrevista a Pérez-Infectólogo del Htal. Fernández, 24 de septiembre y 4 de noviembre de 2008; Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008).

Durante los primeros años de la epidemia, la mayoría de los afectados fueron atendidos en el Instituto de Investigaciones Hematológicas «Mariano R. Castex» (IIH) de la Academia Nacional de Medicina (ANM) y en el Hospital General de Agudos Juan A. Fernández y en el Hospital Francisco Muñiz.

El involucramiento de cada una de estas instituciones se dio en virtud de diferentes motivos o bien a partir de distintas circunstancias. El Hospital Francisco Muñiz entró en escena debido a ser el centro asistencial de referencia nacional y regional en enfermedades infectocontagiosas, siendo común que los casos de enfermedades poco conocidas o extrañas sean derivados allí desde los hospitales generales, como ocurrió con varios de los primeros pacientes afectados por SIDA. Los médicos que se involucraron en la atención de estos pacientes eran infectólogos.

<sup>9</sup> Los entrevistados mencionan enfáticamente al Hematólogo Salvador Bruno como un especialista reconocido por su alto nivel de actualización y por haberse formado en los Estados Unidos, país al que viajaba frecuentemente.

En dicho hospital, a finales del año 1982, recibieron a un paciente que presentaba todas las características de padecer tuberculosis. Había recibido tratamiento un hospital general de la Ciudad de Buenos Aires sin responder favorablemente, motivo por el cual fue derivado al Hospital Muñiz. Se le realizaron diversos estudios tratando de indagar cuáles eran las causas de inmunodepresión para presentar tal grado de infección, mientras el paciente continuaba su deterioro. Mediante una biopsia de ganglio hallaron la presencia de un hongo, lo que resultó inusual ya que este tipo de cuadros hasta ese momento sólo tenían lugar en niños con alto grado de desnutrición. Por esta razón, se contactaron con el Instituto de Investigaciones Hematológicas a fin de realizarle estudios inmunológicos al paciente, donde finalmente les dijeron que podía tratarse de un caso de SIDA (Entrevista a Benetucci-Infectólogo del Htal. Muñiz, 31 de octubre de 2007 y 26 de noviembre de 2008; El Mundo Hospitalario, 2000).

*«...las primeras conexiones fueron con la Academia Nacional de Medicina y a través de ellos con el Fernández. Entonces vimos que teníamos las mismas cosas, empezamos a juntarnos, a intercambiar opiniones. Y en la medida que la cantidad de casos aumentaba se daba esa interconexión, no era que trabajábamos en conjunto»* (Entrevista a Benetucci-Infectólogo del Htal. Muñiz, 31 de octubre de 2007).

En el hospital Fernández, en el año 1982, se internó un paciente en la sala de clínica médica con una linfadenopatía que presentaba un cuadro febril de origen desconocido. Era un odontólogo que había regresado para radicarse en el país luego de haber vivido un tiempo en Miami y llamativamente no lograban acertar con su diagnóstico. Uno de los especialistas a cargo de este paciente, el infectólogo Pedro Chan, trabajaba en ese momento en conjunto con profesionales del IHH atendiendo pacientes con patologías oncohematológicas. Uno de ellos, el hematólogo Salvador Bruno, fue quien refirió la posibilidad de que el paciente en cuestión estuviese afectado por una patología de reciente aparición en los Estados Unidos (Entrevista a Pérez-Infectólogo del Htal. Fernández, 24 de septiembre y 4 de noviembre de 2008; Diario Clarín, 15 de agosto de 1985).

A mediados de 1981 es atendido en el Instituto de Investigaciones Hematológicas un hombre que era comisario de a bordo en una compañía área internacional, razón por lo cual viajaba frecuentemente al exterior, era bisexual y presentaba un síndrome febril, ganglios y púrpura. Fue sometido a diversos análisis y luego de 8 semanas, si bien no encontraron las causas de las adenopatías que el paciente padecía, hallaron que tenía un sarcoma de Kaposi (tumor encontrado hasta ese momento en personas mayores de 60 años). El caso fue presentado en una reunión anual de la Sociedad de Oncología Clínica, donde se reconoció la aparición de casos semejantes en San Francisco y Los Ángeles y surgió la idea de hacerle un estudio inmunológico que como resultado mostró una notable alteración en el número de linfocitos T (Diario Clarín, 16 de agosto de 1985; Entrevista Palacios-Bióloga, ANM, 12 de mayo de 2008; Entrevista a la Dra. Sen-Médica, investigadora del Htal. de Pediatría Garrahan, 2 de noviembre de 2008 y 5 de febrero de 2007;

Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008).

En el IIH se dedicaban a tres campos en particular: hemofilia, linfopatías y leucemia experimental, especializándose en estudios del sistema inmunitario. Realizaban investigación y además una labor asistencial, siendo dentro del ámbito público, la principal institución de apoyo para los hospitales de la Ciudad de Buenos Aires y del interior del país, en el estudio y seguimiento de terapéuticas de alta complejidad en pacientes oncohematológicos, hemofílicos y con trastornos de la hemostasia (Dosne de Pasqualini, 2006). Estas características propiciaban derivaciones de casos complejos y/o de difícil diagnóstico que estuvieran relacionados con problemáticas inmunológicas. Es decir, estudiaban y atendían pacientes con distintas patologías que eran infrecuentes pero que tenían en común una disfunción del sistema inmunológico (Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008).

Las principales secciones del IIH involucradas en las respuestas dadas a los afectados por la nueva enfermedad durante este período fueron tres: la sección denominada primeramente Microbiología y luego Laboratorio de Inmunología Clínica que funcionaba fundamentalmente como un laboratorio de inmunología clínica, dedicado principalmente al estudio del linaje inmunológico de diferentes tipos de leucemias. En aquel momento se dedicaban a estudiar individuos que tenían deficiencias en el sistema inmunológico a fin de detectar cuáles eran las alteraciones que los predisponían a las diversas infecciones. El grupo de esta sección estaba a cargo de María Elena Estévez y Luisa Sen, ambas de profesión médica e investigadoras del CONICET. Y lo integraban también otros miembros en carácter de becarios, que principalmente eran médicos, bioquímicos y biólogos (Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008; Entrevista a Bracco-Bioquímica e Investigadora de la ANM, 15 de Abril de 2008).

En ese marco, contaban con una herramienta poco usual en nuestro país, la fijación de anticuerpos monoclonales por inmunofluorescencia indirecta, que aún no estaba disponible comercialmente y que fue incorporada por una de las investigadoras del grupo, la Dra. Luisa Sen, a partir de su estancia en los Estados Unidos en la segunda mitad de la década del '70. Esta técnica permitía identificar y cuantificar subpoblaciones linfocitarias mediante la fijación de anticuerpos monoclonales que reconocían estructuras específicas de las células. De este modo, los linfocitos CD4 eran identificados con marcadores fluorescentes especiales -microscopía de fluorescencia-, lo que permitía distinguirlos a través del microscopio. Éste procedimiento permitía el recuento de células CD4 y CD8, uno de los estudios que aportaba información sustancial para diagnosticar en aquella época a las personas afectadas por el SIDA. La disponibilidad de esta herramienta fue uno de los principales elementos en juego en la derivación hacia el IIH de los primeros pacientes detectados (Entrevista a la Dra. Sen-Médica, investigadora del Htal. Garrahan, 2 de Noviembre de 2008 y 5 de febrero de 2007; Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008; Entrevista Palacio-Biólogo, ANM, 12

de mayo de 2008; Entrevista a Bracco-Bioquímica e Investigadora de la ANM, 15 de abril de 2008; Entrevista a Benetucci- Infectólogo del Htal. Muñiz, 31 de octubre de 2007 y 26 de noviembre de 2008; Estévez, 1984; Estévez et al, 1983 y 1984, Bruno et al, 1983).

*«...el primer paciente que yo recuerdo era un señor, un muchacho que era homosexual...no se entendía absolutamente nada, salvo que algo grave le estaba pasando...Y lo que se hizo, era la rutina elemental en ese momento, esto es sacar sangre, contar los linfocitos de cada uno de los subgrupos que se podían medir. Y ahí fue que resultó que estaba severamente comprometido, o sea tenía muy poquitos linfocitos CD4...Este muchacho fue estudiado varias veces, al año siguiente falleció...y en el medio fueron apareciendo otros pacientes, de vuelta derivados por el circuito informal, entre otras cosas porque era el único laboratorio que hacía determinación de linfocitos CD4 porque tenía monoclonales contra el CD4»* (Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 de noviembre de 2008).

Otra de las áreas involucradas del IIIH, fue Oncohematología, donde se desempeñaban médicos hematólogos dedicados a la labor asistencial. La hematología como especialidad, incluye el estudio de la etiología, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que afectan la producción de sangre y sus componentes. El jefe era Salvador Bruno y dentro de esta sección también se destacó la hematóloga Cristina Scaglione por su participación en el diagnóstico y atención de los primeros afectados con SIDA. La especificidad de la labor que realizaban en esta sección generó que en aquel momento fuera una de las áreas del IIIH que oficiara de vía de entrada de los pacientes allí derivados (Entrevista al Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008; Entrevista a Perez-Infectólogo del Htal. Fernández, 4 de noviembre y 24 de septiembre de 2008; Entrevista Palacio-Bióloga, ANM; 12 de mayo de 2008; Bruno et al, 1983; Estévez, 1983).

La sección de histopatología, a cargo del anatomopatólogo Besuchio, también participó en el estudio de los primeros pacientes realizando análisis de biopsias de ganglio (Bruno et al, 1983). *«Besuchio comienza sus primeras descripciones con una depleción linfocitaria que ya veían en Estados Unidos, o sea él encuentra que los ganglios de los argentinos no tienen folículo linfoide donde se forman los linfocitos para ir a atacar a las infecciones. Era como un campo arrasado, así quedaban los ganglios linfáticos de los pacientes que tenían la mayor inmunodeficiencia»* (Entrevista a Perez-Infectólogo del Htal. Fernández, 4 de noviembre de 2008).

El aumento paulatino de nuevos casos de lo que para ese entonces era una patología nueva y mayormente desconocida, la necesidad de ampliar el conocimiento acerca de la misma y la movilización de los actores involucrados en las primeras respuestas dadas a los afectados dio lugar a la conformación durante este periodo<sup>10</sup> de un Comité Multidisciplinario

10 A partir de las fuentes disponibles no fue posible determinar el año de creación del Comité Multidisciplinario de Estudios del SIDA.

de Estudios del SIDA. Estaba conformado por inmunólogos, hematólogos, anatomo-patólogos que pertenecían en su mayoría al IIH, a excepción de Chan y Pérez, infectólogos del Hospital Fernández y Musso, hematólogo del Hospital Militar<sup>11</sup> (Diario Clarín, 3 de abril y 16 de agosto de 1985; Entrevista a Pérez- Infectólogo del Htal. Fernández, 4 de noviembre y 24 de septiembre de 2008; Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 noviembre de 2008).

Entre las actividades que los miembros del Comité llevaron a cabo en aquella época en torno a los pacientes detectados, algunas estuvieron más ligadas a su diagnóstico y atención y otras pretendían comprender más acerca de la enfermedad y por lo tanto implicaban tareas vinculadas a su estudio e investigación.

Las primeras se traducían en la exploración clínica y análisis del sistema respiratorio, digestivo y neurológico y la realización de tests inmunológicos no específicos, es decir que se aplicaban a otras inmunodeficiencias, que se realizaban únicamente en el IIH. Mediante los resultados de estos estudios, la observación clínica e indagando ciertos antecedentes de los pacientes (como su orientación sexual y el hecho de haber viajado o permanecido en las zonas más afectadas en aquel momento por la epidemia de SIDA), arribaban al diagnóstico.

*«...entonces lo que se ha visto hasta ese momento, tanto en EEUU como lo que había percibido también la gente de la Academia, es que estos pacientes tenían curiosamente una inversión de la relación entre los CD4 y los CD8, exactamente al revés de lo que pasa en las personas no infectadas. Entonces como que ese era el patrón de la inmunodeficiencia que tenía el paciente, entonces si era un paciente previamente sano, desarrollaba determinada infección oportunista y tenía esa inversión...decíamos esto es un enfermo de SIDA»* (Entrevista a Benetucci-Infectólogo del Htal. Muñiz, 26 de noviembre de 2008).

Los trataban a partir de las distintas infecciones, denominadas oportunistas, que se desencadenaban por la falta de defensas en el organismo. Varias de las primeras personas afectadas que fueron tratadas por los integrantes del Comité, fallecieron a los meses y/o a los pocos años de haber sido diagnosticados (Clarín, 13 y 14 de agosto de 1985, Entrevista a Pérez-Infectólogo del Htal. Fernández, 4 de noviembre y 24 de septiembre de 2008; Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008).

11 Musso, era un reconocido médico en el área de la hematología, trabajaba en el Hospital Militar y en forma privada. Había atendido algunos casos de pacientes con SIDA en aquel momento y los había derivado al IIH para que les realizasen test inmunológicos, razón por la cual se había contactado y articulado con los hematólogos del dicho instituto (Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 de noviembre de 2008)

## Primeras apuestas cognitivas en el contexto local

En el año 1983, hematólogos, médicos, patólogos y epidemiólogos pertenecientes al IIIH, con excepción del hematólogo Musso del Hospital Militar, comenzaron a tematizar sobre el SIDA, presentando por primera vez trabajos en reuniones científicas: en la XXVIII Reunión Científica de la Sociedad Argentina de Investigación Clínica (1983), en la Reunión Conjunta de Academias de Medicina Argentina y Uruguay (1984), en la Reunión Científica de la Sociedad Argentina de Cancerología (1984) y en una Sesión interna de la ANM (Diez et al, 1983; Bruno et al, 1983; Estévez, 1983; Besuchio, 1984; Kelmedi de Ustaran, 1984; Tezanos Pinto, 1984; Sen, 1984).

En estos años dichos especialistas también realizaron las primeras publicaciones científicas sobre la enfermedad. No se trataba de trabajos en extenso, sino que más bien eran comunicaciones (editoriales, cartas al comité de redacción y presentaciones en congresos), publicadas en Revistas Argentinas (se anexa cuadro resumen de las publicaciones del período).

Analizando las principales líneas o problemáticas tratadas en estos artículos, se distinguen: 1) aquellos que describen distintos aspectos de los primeros casos aparecidos a nivel local, 2) otros que muestran estudios comparativos entre grupos de enfermos y/o grupos de riesgo con grupos de control y 3) los que realizan un estudio del estado de la cuestión o hacen un racconto de los conocimientos existentes sobre la enfermedad (en términos generales o focalizando en determinados aspectos), principalmente a nivel mundial y en algunos casos puntualizando algunas cuestiones locales.

En los artículos que describían los primeros casos locales de pacientes afectados por la nueva patología, aparecían tres cuestiones centrales. En primer lugar, se destacaban aspectos de los pacientes considerados relevantes en cuando a la definición del perfil socio-epidemiológico de los afectados. En este sentido, especificaban que los pacientes estudiados eran todos varones homosexuales o bisexuales. Sus edades oscilaban entre los 28 y 41 años (con una media de 33 años). Habían sido adictos o consumidores ocasionales de ciertas drogas (cocaína y marihuana) y habían vivido o frecuentado las áreas de mayor prevalencia de la enfermedad en los Estados Unidos

En segundo lugar, los artículos ponían un especial énfasis en ciertos antecedentes de los pacientes como haber padecido enfermedades de transmisión sexual (hepatitis, sífilis y/o herpes genitales). En las reacciones clínicas e inmunológicas que desarrollaban durante la evolución de la enfermedad, señalaban en ese sentido que la mayoría de los casos había atravesado por acentuados episodios de fiebre prolongada, diarrea persistente, vómitos, conjuntivitis e insuficiencia respiratoria y habían padecido sarcoma de Kaposi, neumonitis por pneumocistis carinii, *critococcus neoformans* y citomegalovirus, tuberculosis, meningitis y/o toxoplasmosis. Se especificaban también las técnicas de diagnóstico utilizadas en la atención de los pacientes (análisis de laboratorio, biopsias, rayos X) y los

tratamientos dispensados (quimioterapia, medicamentos antibióticos y/o antivirales, transfusión de plaquetas).

Y el tercer aspecto enfatizado en este tipo de artículos, era la descripción de los estudios inmunológicos realizados a los pacientes y sus resultados, donde demostraban claras alteraciones del sistema inmunitario (disminución de glóbulos blancos, inversión de las subpoblaciones linfocitarias T4/T8, función supresora T disminuida, alergia cutánea y complejos inmunes elevados).

La motivación de este tipo artículos residía, principalmente, en dar a conocer la aparición de los primeros casos de la nueva enfermedad y confirmar su presencia en el país. También caracterizar a los grupos poblacionales afectados a nivel local y abonar su posible vinculación con la epidemia de los Estados Unidos. Se vislumbra así la necesidad de comprender y comunicar cómo eran afectados los pacientes por la patología, en particular en cuanto al sistema inmunológico, probablemente debido a que el déficit inmunitario era su característica fundamental y lo que en ese momento permitía diagnosticarla.

El segundo grupo de artículos presentaba estudios que comparaban diferentes grupos poblacionales: 1) pacientes con SIDA; 2) homosexuales sanos o en aparente estado de salud con características similares a los afectados (en edad, condiciones socioeconómicas y orientación sexual), grupo que era denominado SAR (sujetos de alto riesgo) porque se lo consideraba con grandes posibilidades de enfermarse; 3) pacientes con poliadenopatías (inflamación de ganglios) generalizadas persistentes y/o internaciones por infecciones severas a gérmenes no identificados, distinguido como grupo pre-SIDA o bien como pacientes con complejos asociados al SIDA, y 4) sujetos normales. Este último grupo no aparece definido pero suponemos que se trata de personas de orientación heterosexual ya que lo que se destacaba como anormal eran las prácticas homosexuales caracterizadas como promiscuas.

Estos trabajos apuntaban a describir el grado de compromiso inmunológico diferencial en los distintos grupos comparados, mostrando la existencia de un estadio previo al desarrollo de la infección, denominado pre-SIDA, con presencia de alteraciones de la función inmunológica. Y un espectro continuo de inmunodeficiencia, evidenciado en los distintos grupos comparados, a medida que evolucionaba el síndrome. Uno de los propósitos de estos estudios era poder contar con elementos que permitieran una detección y tratamiento más precoz de los afectados. Asimismo estas investigaciones fueron el inicio de una serie de estudios en grupos de población que se consideraban los más expuestos a la infección, con la intención de analizar la incidencia y prevalencia del SIDA en nuestro país.

El tercer subgrupo de artículos ahondaba en la descripción de los conocimientos existentes en diversas áreas (epidemiología, clínica, inmunología, etiología, anatomopatología) sobre la enfermedad a nivel mundial. Incluyendo alguna información y/o unos pocos datos del comportamiento y dinámica de la enfermedad a nivel local. El propósito

de estos trabajos era difundir o divulgar los conocimientos existentes sobre la enfermedad en aquel momento.

## **Escasa intervención estatal y presencia del tema en espacios extra-científicos**

El ámbito médico-científico, mediante publicaciones y presentaciones en congresos y/o jornadas y a través del intercambio informal entre colegas a partir de la atención de los afectados, constituyó con exclusividad el único espacio en el cual circuló información sobre el SIDA y se movilizaron actores y recursos alrededor de la naciente problemática en estos primeros años.

Durante este período es prácticamente nula la aparición de noticias en los medios de comunicación gráficos sobre la enfermedad como tampoco hubo legislación al respecto. Desde lo que en ese momento era denominado Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente, hallamos como primera y única respuesta a la nueva patología, una nota anexa (es decir que no formaba parte de la versión original) al Boletín Epidemiológico Nacional del año 1983, firmada por el entonces Jefe del Programa Nacional de Control de Enfermedades de Transmisión Sexual, el Dr. Mario Ambrona.

La nota comenzaba describiendo la nueva enfermedad y señalaba que ante el rápido aumento de los casos en EEUU y la presencia del síndrome en Europa y Latinoamérica, era necesario establecer un sistema de vigilancia epidemiológica en el país. Se confirmaba el registro de dos casos fatales a nivel local, considerando que posiblemente ambos fueron contraídos en EEUU. La nota estaba dirigida a los «doctores», a quienes se les solicitaba que se comunicaran ante la sospecha de casos de SIDA, se les ofrecía ayuda a fin de completar los estudios correspondientes (tanto a nivel epidemiológico como respecto a las pruebas de laboratorio) y se les recomendaba tener cautela con la difusión periodística de los presuntos casos para evitar una innecesaria alarma de la población (Boletín Epidemiológico Nacional, 1983). Si bien tenía un carácter informativo e instructivo, esta nota constituye una primera medida de orden público. El organismo responsable de la nota y quien estaba a su cargo, el Dr. Mario Ambrona, fueron quienes tomaron las sucesivas medidas e iniciativas a nivel ministerial en el siguiente período. Al incluir a la nueva enfermedad en dicho Programa, observamos que la misma fue entendida tempranamente como una patología transmisible por vía sexual.

## **Conclusiones**

A lo largo de este trabajo intentamos mostrar cuáles fueron las respuestas institucionales y qué actores se involucraron ante la aparición de una nueva patología de carácter internacional en el ámbito local. En este sentido observamos que las primeras acciones fueron llevadas a cabo principalmente por infectólogos, hematólogos e investiga-

dores (médicos, bioquímicos, biólogos, bioquímicos) ligados al estudio del sistema inmunológico, que comenzaron a interrogarse sobre el problema cuando éste se presentó, es decir cuando aparecieron los primeros afectados.

En las respuestas dadas a la problemática del SIDA en sus inicios, intervinieron diferentes saberes y prácticas disciplinares, cada una de las cuales recortó un aspecto específico de la enfermedad. En este sentido, este primer recorte temporal nos permite observar la dinámica de un campo aún no estabilizado, es decir en conformación, de las especialidades médicas y científicas que se encargaron de la atención de los pacientes y del estudio de la enfermedad.

La institución que tomó la delantera tanto en lo que refiere al plano científico como a la atención de los pacientes, fue principalmente el IIH de la ANM y, en mucha menor medida, algunos pocos actores y servicios de hospitales públicos y privados de la Ciudad de Buenos Aires. Considerando que el surgimiento de la nueva enfermedad trajo aparejada como preocupación fundamental el poder diagnosticar a los pacientes y comprender cómo los afectaba la patología, cuya característica más notable era la inmunodeficiencia, es posible suponer que el liderazgo que ejerció el IIH se debió al hecho de que contaba con los conocimientos técnicos, experiencia acumulada y la tecnología necesaria para dar respuestas a tal necesidad.

El IIH, al contar con la especificidad técnica para realizar los análisis necesarios para diagnosticar a los pacientes en cuestión, asumió una responsabilidad ligada a sus posibilidades y condiciones de ofrecer una respuesta satisfactoria, al menos para ese momento y en esa coyuntura, donde no existían otros laboratorios que pudieran llevar a cabo dichos análisis. Así, la especificidad del laboratorio del IIH generó que se derivaran allí a los primeros afectados, donde al reunirlos y observar sus características inmunológicas y clínicas en común pudieron identificar que se trataba de la patología en cuestión.

De este modo el IIH funcionó de alguna forma como articulador y aglutinador de los distintos actores involucrados en la problemática, que iniciaron de este modo diálogos informales a fin de intercambiar opiniones y discutir sobre los casos, conformándose posteriormente como Comité. La movilización de estos actores también dio lugar a la realización de las primeras investigaciones sobre la temática y a la sistematización y publicación de estas incipientes experiencias. Estos estudios mostraron que el SIDA se inició en el país entre varones homosexuales que habían vivido por varios años o viajado frecuentemente a ciudades del exterior donde la epidemia tenía una alta incidencia y donde adquirieron la infección. Mostraron también que en la Argentina al comienzo fue una enfermedad completamente urbana y además porteña, es decir circunscripta a la Ciudad de Buenos Aires.

También en estos años se publicaron los primeros artículos científicos en la materia, donde fundamentalmente se explicitaban distintas cuestiones acerca de la enfermedad, incluyendo los avances en términos cognitivos y epidemiológicos que se iban sucediendo

a nivel internacional, incluyendo datos locales. De esta manera los especialistas y científicos confirmaron públicamente la presencia de la enfermedad en el país.

Es fundamental enfatizar que el reconocimiento de que el SIDA existía en la Argentina fue hecho por un pequeño grupo conformado principalmente por investigadores con un alto grado de preparación técnica, que podían utilizar pruebas de sangre que no hacía mucho tiempo habían aparecido a nivel internacional y que pertenecían a unas las instituciones de ciencias médicas de mayor prestigio en el país.

Así, vimos que las respuestas dadas a la emergencia de la nueva patología se restringieron durante este periodo al ámbito científico, ya que las acciones a nivel legislativo y ministerial fueron prácticamente nulas.

Las pocas fuentes existentes de aquellos años dificultan comprender algunas cuestiones sobre el modo en que conceptualizaban la enfermedad los actores involucrados en aquel momento en dar respuestas a la problemática. Sin embargo, en las publicaciones del período encontramos algunos indicios que nos permitan pensar que la enfermedad estuvo atravesada desde el inicio por prejuicios morales. El hecho de que la mayoría de los afectados tuviese una orientación homosexual, dio lugar a que la homosexualidad fuera entendida como un factor de riesgo en sí mismo y que los grupos de personas afectadas o con riesgo de estar enfermos fuesen comparados con grupos de control denominados «normales».

*«...era un tema del momento, digamos de reflexión importante y se discutía, con todos los prejuicios que había en ese momento, si tenía que ver con el estilo de vida o si era un agente infeccioso digamos, si esto era causa o consecuencia. Había toda una serie de disquisiciones no muy bien resueltas»* (Entrevista a Diez-Médico, docente de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008).

Asimismo, a pesar de no tener una relación directa con la enfermedad, ya que no se trataba de usuarios de drogas por vía endovenosa, en los artículos publicados sus autores se preocuparon en subrayar que la mayoría de los pacientes eran drogadictos. Probablemente esto fuese una forma de enfatizar cierta marginalidad de los primeros afectados y el confinamiento de la enfermedad a grupos sociales minoritarios (Cueto, 2001).

En síntesis, este desarrollo nos permitió describir las respuestas dadas a nivel local ante la aparición de una nueva enfermedad internacional y observar de qué modo, en el período bajo análisis, la patología comienza a ser construida como un incipiente asunto de agenda pública. Es decir, emerge como un problema con un status tal que ciertos actores e instituciones asumen y/o les adjudica la responsabilidad de hacer algo al respecto (Oszlack y O'Donell, 1995; Gusfield, 1981).

## Anexo

A continuación se presenta un cuadro resumen de los artículos del período bajo estudio, especificando año de publicación, revista donde fueron publicados, objetivos y propósitos del artículo y si hacen referencia o no al nivel local.

Año	Primer autor	Carácter del artículo	Revista	Objetivo/ Propósito	Ref. nivel local
1) 1983	Estévez, María Elena	Carta al Comité de Redacción	Medicina (sep.-oct.)	Descripción dos primeros casos	Si
2) 1983	Pasqualini, Christiane Dosne	Editorial	Medicina (sep.-oct.)	Estado de la cuestión conocimientos generales	No
3) 1983	Diez, Roberto	Resúmenes Reunión SAIC	Medicina (nov.-dic.)	Estudio cohorte, comparan alteraciones inmunológicas grupo SAR con "normales"	Si
4) 1983	Bruno, Salvador	Resúmenes Reunión SAIC	Medicina (nov.-dic.)	Descripción evaluación 5 casos	Si
5) 1983	Estévez, María Elena	Resúmenes Reunión SAIC	Medicina (nov.-dic.)	Presenta perfil inmunológico de 8 pacientes	Si
6) 1984	Estévez, María Elena	Trabajo científico	Boletín ANM (abril)	Estado general de los conocimientos	No
7) 1984	Sen, Luisa	Reunión científica. Mesa: inmunología y cáncer	Revista de Cancerología	Estado general de los conocimientos sobre el tema y resumen descriptivo de los casos hallados en Argentina	Si (un apartado)
8) 1984	Estévez, María Elena	Trabajo Premiado	Boletín ANM (2° semestre)	Determinar grado compromiso inmunológico en: 1-SAR, 2-pre-SIDA y 3-con SIDA	Si
9) 1984	Kelmedi de Ustaraa, Joseba	Reunión Conjunta Academias	Boletín ANM	Estado general conocimientos, perspectiva epidemiológica	Si (un apartado)
10) 1984	De Tezanos Pinto, Miguel	Reunión Conjunta Academias	Boletín ANM	Estado general conocimientos	No
11) 1984	Besuschio, Santiago	Reunión Conjunta Academias	Boletín ANM (2° semestre)	Conocimiento sobre SIDA, perspectiva anatomopatológica	No

Fuente: Elaboración propia.

## Bibliografía

- Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, Programa Nacional de Lucha contra los Retrovirus del Humano, SIDA y ETS. Año XI, N° 24, septiembre 2005.
- Boletín sobre el VIH/SIDA en la Argentina. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, Programa Nacional de Lucha contra los Retrovirus del Humano, SIDA y ETS. Año XI, N° 25, agosto 2008.
- Boletín Epidemiológico Nacional, Sistema de Vigilancia de las Enfermedades, Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente, 1983.
- Barre-Sinoussi, F. et al. «Isolation of a T-Lymphotropic retrovirus from a patient at risk for acquired immune deficiency syndrome (AIDS)». *Science*, 220: 868-70, 1983.
- Besuchio, S. «Patología del síndrome de inmunodeficiencia adquirida». *Boletín de la Academia Nacional de Medicina*, V. 62, 2° semestre, Buenos Aires, 1984.
- Bruno S. et al. «Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), sarcoma de Kaposi: presentación de cinco casos en la República Argentina». *Medicina*, V. 43, N°6/2:810, 1983.
- Gottlieb M. et al. «Pneumocystis pneumonia-Los Angeles». *CDC, Morbid Mortal Weekly Report* 30:250, 1981A.
- Centers for Disease Control. «Current trends in acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). Precautions for clinical and laboratory staffs. *Morbid Mortal Weekly Report*, 31:577-580, 1982A
- Centers for Disease Control. «Pneumocystis carinii pneumonia among persons with Hemophilia A». *Morbid Mortal Weekly Report*, 31:365, 1982B.
- Centers for Disease Control. «Possible transfusion-associated acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). California. *Morbid Mortal Weekly Report*, 31:652-654, 1982C.
- Centers for Disease Control. «Unexplained immunodeficiency and opportunistic infection in infants. New York, New Jersey, California». *Morbid Mortal Weekly Report*, 31:665-667, 1982D.
- Centers for Disease Control. «Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS), update United State. *Morbid Mortal Weekly Report*, 24:309, 1983.
- Dosne de Pasqualini, C. «La etiología viral del Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)». *Medicina*, V. 45, N° 3, Buenos Aires, 1985.
- Dosne de Pasqualini, C. y Muchnik. G. «AIDS, síndrome de inmunodeficiencia adquirida y su posible vinculación con HTLV, retrovirus inductor de la leucemia T del adulto». *Medicina*, V. 43, N° 4, Buenos Aires, 1983.
- Gottlieb, M. et al. «Pneumocystis carinii pneumonia and mucosal candidiasis in previously homosexual men». *New England Journal of Medicine*, 305:1425-31, 1981B.
- Gallo, R. et al. «Frequent detection and isolation of cytopathic retroviruses (HTLVIII) from patients with AIDS or at risk for AIDS». *Science*, 224:500-502, 1984.
- Gallo, R. et al. «Isolation of human T cell leukemia virus in acquired immune deficiency syndrome (AIDS)». *Science*, 220:865-867, 1983.
- «Entrevista a Pedro Cahn». *El Monitor*, N° 10. Disponible en: [www.me.gov.ar/monitor/nro16/index.htm](http://www.me.gov.ar/monitor/nro16/index.htm)

- «Entrevista al Dr. Jorge Benetucci». *El Diario del Mundo Hospitalario*, Año IX, N° 67, Abril 2000.
- Estévez, M. et al. «Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (AIDS) con sarcoma de Kaposi en homosexuales en la Argentina». *Medicina*, V. 43, N° 4, Buenos Aires, 1983.
- Estévez, M. «Síndrome de inmunodeficiencia adquirida del adulto». *Boletín de la Academia Nacional de Medicina*, V. 62, 1° semestre, Buenos Aires, 1984.
- Estévez, M. et al. «Inmunidad celular en inmunodeficientes polinfectados». *Boletín de la Academia Nacional de Medicina*, V. 62, 2° semestre, Buenos Aires, 1984.
- Gusfield, J. *The Culture of Public Problems: Drinking-Driving and the symbolic order*. The University of Chicago Press, 1981.
- Indicadores de Salud Seleccionados República Argentina, Años 2000 a 2005, Serie 12, N° 5, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Sistema Estadístico de Salud, Ministerio de Salud, 2007.
- Kelmedi de Ustaran, J. «Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Epidemiología». *Boletín de la Academia Nacional de Medicina*, V. 62, 2° semestre, Buenos Aires, 1984.
- Mansur et al. «An outbreak of communicatly acquired Pneumocystis carinii pneumonia-initial manifestation of cellular immune dysfunction. New England Journal of Medicine, 305:1431-1438, 1981.
- Oszlack. O. y O'Donell, G. «Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación». *Revista Redes*, N° 4, Universidad Nacional de Quilmes, 1995.
- Sen, L. «Síndrome de inmunodeficiencia adquirido». *Revista Argentina de Cancerología*. V. XXII, N° 8, enero-junio 1984.
- Situación de la epidemia de SIDA, ONUSIDA/OMS, diciembre 2007.
- Tezanos Pinto, M. «Síndrome de inmunodeficiencia adquirida». *Boletín de la Academia Nacional de Medicina*, V. 62, 2° semestre, Buenos Aires, 1984.

---

### Artículos periodísticos

- «Investigan el SIDA en la Argentina». *Diario Clarín*, Sección Información General, pág. 30, *Diario Clarín*, pág. 3, 2 de abril de 1985.
- «En SIDA en la Argentina». *Diario Clarín*, Sección Información General, pág. 34-35, 16 de Agosto de 1985.
- «SIDA: 14 muertos en la Argentina». *Diario Clarín*, Sección Información General, pág. 30, 13 de Agosto de 1985.
- «SIDA en la Argentina hoy». *Diario Clarín*, Sección Información General, pág. 8-9, 9 de Abril de 1985.
- «En la Argentina solo hubo casos aislados». *Diario Clarín*, Sección Información General, pág. 38-39, 14 de Agosto de 1985.
- «También en la Argentina los casos se duplican año a año». *Diario Clarín*, pág. 31, 28 de Diciembre de 1989.
- «En el hospital Fernández «Atendemos a todos sin discriminación». *Diario Clarín*, Sección Información General, pág. 34-35, 15 de Agosto de 1985.
- «El SIDA en la Argentina». *Revista Gente*, Año 21, N° 1145, 1987.

***Entrevistas:***

- Entrevista realizada a Jorge Benetucci, médico infectólogo, Jefe del Servicio de Infectología del Hospital Francisco Muñiz, 31 de octubre de 2007 y 26 de noviembre de 2008.
- Entrevista a la Dra. Luisa Sen, médica e investigadora del CONICET, Directora del Laboratorio de Biología Celular y Retrovirus Hospital de Pediatría Garrahan, 2 de noviembre de 2008 y 5 de febrero de 2007.
- Entrevista realizada a Héctor Pérez, médico infectólogo del Hospital Fernández, 2 de noviembre y 24 de septiembre de 2008.
- Entrevista realizada a Fernanda Palacios, bióloga, investigadora de la Academia Nacional de Medicina, 12 de mayo de 2008.
- Entrevista realizada a Roberto Diez, médico, profesor titular de Farmacología (2ª Cátedra de Farmacología) de la Facultad de Medicina de la UBA, 3 y 6 de noviembre de 2008.
- Entrevista realizada a Marta Bracco, bioquímica, Investigadora del Instituto de Investigaciones Hematológicas de la Academia Nacional de Medicina, 15 de abril de 2008.



# Capítulo III

Medicina nuclear en Argentina.  
Abastecimiento de radioisótopos, de la  
importación a la producción nacional  
(1950-1971)

Federico Briozzo\*

\* Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes y Universidad Nacional de Chilecito / federico.briozzo@gmail.com



## Capítulo III

# Medicina nuclear en Argentina. Abastecimiento de radioisótopos, de la importación a la producción nacional (1950-1971)

*Federico Briozzo*

## 1. Introducción

Este trabajo analiza el abastecimiento de radioisótopos en el periodo inicial de institucionalización de las actividades nucleares en Argentina. La creciente demanda de radioisótopos para su utilización en diagnóstico y tratamiento médico, la centralización de las actividades nucleares en el país y la política de desarrollo autónomo llevada adelante por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) determinaron la estrategia de abastecimiento del mercado nacional.

Las primeras experiencias de utilización de radioisótopos artificiales en medicina a nivel mundial se registraron en la década de 1930. La replicación de tales ensayos introdujo el tema en Argentina pocos años después. En 1950, se utilizó yodo radiactivo para el estudio de la endemia de bocio en Mendoza.

Estos fueron los antecedentes locales de un campo que empezaba a formarse en el mundo, en un contexto de fuerte promoción de los usos pacíficos de la energía nuclear. Argentina decide centralizar las actividades nucleares en un organismo, la CNEA, por lo cual toma el control del abastecimiento de radioisótopos para el mercado nacional.

En primer término, la preocupación fue establecer las regulaciones para el uso de radioisótopos -principalmente en medicina, aunque luego se desarrollaron aplicaciones en la industria y la agricultura- acompañada por actividades de promoción, de acuerdo también a lo que sucedía en el mundo. Desde la creación de la CNEA, la mayoría de los radioisótopos eran importados.

Posteriormente, a partir de la decisión de construir un reactor con una planta de producción de radioisótopos surgió la necesidad de estimar la demanda nacional, la cual se

plasmó en sucesivos informes que determinaron las características del nuevo reactor, construido mayoritariamente con insumos nacionales. Finalmente, en 1971, con el reactor en marcha, la producción local de radioisótopos en la CNEA superó ampliamente las cantidades importadas.

## **Primeras experiencias en el mundo. ¿Y en Argentina?**

### *Los hermanos Lawrence, el ciclotrón y el fósforo*

En el verano de 1935, John Lawrence decide alejarse unas semanas de sus tareas en la Universidad de Yale para visitar a su hermano en Berkeley. Ernest, el hermano en cuestión, hacía unos años que había puesto a punto el primer ciclotrón capaz de aceleraciones hasta alcanzar elevadas velocidades, con la particularidad de prescindir del empleo de altos voltajes (Lawrence y Livingston, 1932). Seguramente, ni Ernest ni su compañero Stanley Livingston imaginaban la larga lista de *nietos aceleradores de partículas* que sucederían a aquel primer ciclotrón.

John no había decidido visitar a su hermano para conocer el ciclotrón, que seguramente ya conocía, sino porque la creación de Ernest ya producía fósforo radiactivo (P-32). Esa solución novedosa sí intrigaba a John, quien deseaba probar estos isótopos artificiales en medicina. Tras la bienvenida en Berkeley, John comenzó los experimentos. Inyectó con el fósforo radiactivo a un grupo de ratones leucémicos y, algunas semanas más tarde, comprobó un notable mejoramiento general en el estado de los animales, provocado indudablemente por los efectos radiactivos del fósforo.<sup>1</sup>

En diciembre de 1936, Lawrence le suministró una dosis de radiofósforo a una mujer de 28 años que sufría de leucemia crónica. Fue la primera dosis de un isótopo producido en ciclotrón que se destinó al tratamiento de un ser humano.<sup>2</sup> Esta experiencia inicial registró buenos resultados: el tratamiento con P-32 extendió el promedio de esperanza de vida a cinco años y disminuyó notablemente el sufrimiento (Daugherty y Lawrence, 1948).

---

1 Un isótopo es una variante de un elemento químico. Todos los isótopos de un elemento comparten la misma ubicación en la tabla periódica y tienen el mismo número atómico (número de protones en el núcleo). Lo que los diferencia es el número de neutrones en el núcleo, derivando en diferentes masas (suma de protones y neutrones). Un radioisótopo (isótopo radiactivo, radionucleído, son sinónimos) es un átomo con el núcleo inestable que tiende a estabilizarse emitiendo radiación. Es decir, debido al desbalance entre neutrones y protones, deben perder energía para alcanzar su estado fundamental. Cada isótopo se desintegra (irradia energía hasta estabilizarse) a su propio ritmo. Se dice que tiene una *vida media* característica. Hay radioisótopos que se estabilizan en pocos segundos y otros que emiten radiación durante años.

2 Más adelante, en el apartado sobre producción de radioisótopos en Argentina, se explican brevemente los distintos métodos para producir.

Tras los primeros ensayos exitosos, Lawrence probó el P-32 en pacientes con policitemia vera,<sup>3</sup> en cuyo caso los resultados fueron excelentes (Daugherty y Lawrence, 1948).<sup>4</sup>

Hasta aquí, las primeras experiencias con fósforo radiactivo. Paralelamente, se profundizaba en la aplicación de otros radioisótopos, por ejemplo, el yodo, cuyo uso terapéutico fue anunciado simultáneamente en 1942 por el grupo de Boston (Hertz y Roberts, 1942) y el grupo de California (Hamilton y Lawrence, 1942).

En 1948, el uso de radioyodo para tratamiento y diagnóstico de determinadas enfermedades de tiroides ya aparecía como altamente prometedor (Daugherty y Lawrence). Estos autores sostenían: «Aunque los radioisótopos de I y P sean los únicos artificiales que cuentan con aplicaciones terapéuticas probadas, pareciera que en unos años una cantidad de isótopos tendrán usos clínicos aceptados» y ya hablaban de prevención: «Los nuevos tipos de radiactividad deben ser usados con cuidado, ya que se ha demostrado que la exposición a alguno de estos elementos de vida media larga puede producir la aparición de tumores o modificaciones irreparables en los tejidos».

### *Lawrence y algunos médicos argentinos*

En sintonía con lo que sucedía a nivel internacional, en Argentina las primeras experiencias tuvieron como protagonistas a isótopos radiactivos de fósforo y yodo. El fósforo fue utilizado por primera vez en 1942 por el Dr. Alfredo Pavlovsky y colaboradores en el tratamiento de leucemias. A su vez, el yodo fue introducido en la provincia de Mendoza por el Dr. Héctor Perinetti en 1949-1950 para el estudio del bocio endémico. A continuación, resumimos ambas experiencias (Feld y Busala, 2006).

Alfredo Pavlovsky y Carlos Lanari publicaron en 1941, el *estado del arte* en materia de utilización de radiactividad artificial en medicina. En dicho artículo comentaron las bondades de la aplicación de las sustancias radiactivas en estudios metabólicos y destacaron el avance en las investigaciones con fósforo, yodo y hierro.

---

3 Crecimiento descontrolado de células rojas y del volumen total de sangre.

4 En 1937, John y Ernest Lawrence proponen probar la radiación con neutrones en terapia del cáncer. El apoyo inicial del *Rockefeller Institute* les permitió construir el primer *acelerador médico*, un ciclotrón de sesenta pulgadas con el cual demostraron que los neutrones podían matar tumores humanos. Los sucesivos trabajos en cáncer atrajeron la colaboración de William Donner, un empresario filántropo que había perdido un hijo a causa del cáncer. Es así que en 1942 se inauguró el *Donner Laboratory* con el objetivo de aplicar conocimientos de la física, la química y las ciencias naturales a la biología y la medicina. Algunos historiadores han coincidido en llamar a este laboratorio «la cuna de la medicina nuclear» y a John Lawrence como uno de los pioneros (Budinger, Mel y Tobias, 1991; Williams, 1999).

El fósforo ha sido el más estudiado de todos estos preparados fijándose las condiciones de su absorción y excreción (...) Esto llevó a J. Lawrence a comparar el metabolismo del fósforo entre ratas normales y leucémicas, comprobando una evidente afinidad de radiofósforo por los tejidos leucémicos.

Los estudios con el radioyodo permitieron verificar la selectiva acumulación a nivel de la tiroides, predominando especialmente en las glándulas hiperplásticas, mientras que en las quísticas la cantidad de yodo era mucho menor (Pavlovsky y Lanari, 1941).

En cuanto a las aplicaciones terapéuticas, Pavlovsky y Lanari destacaron que la doble propiedad de estas sustancias (localización selectiva y acción radiactiva) «ha permitido abrigar serias esperanzas en el tratamiento principalmente del cáncer; habiéndose efectuado ya ensayos en los tumores de tiroides, por intermedio del yodo, o de los huesos (carcinomas metastásicos y mielomas múltiples), por intermedio del estroncio y del fósforo radioactivo».

No obstante, el foco del artículo está puesto en los «verdaderos éxitos» que ha tenido Lawrence tratando leucemias. En comparación con la terapia profunda con radio (isótopo natural),<sup>5</sup> que venía realizándose desde hace unos cuantos años, destacan que la aplicación del radiofósforo no sólo es «más cómoda», sino que se evita la irradiación total del cuerpo, la cual arrastra efectos secundarios no deseados.

Estos comentarios a las experiencias de Lawrence permiten imaginar que había un grupo de médicos que estaba preparado para realizar este tipo de ensayos en Argentina. En efecto, Arini y Pavlovsky (1957) relatan que «en nuestro país el P-32 fue empleado como recurso terapéutico por los Dres. Saralegui y Pavlovsky en 1942, gracias a la gentileza del Dr. Lawrence, quien hizo posible los envíos. En esa oportunidad fueron tratados 5 casos de leucemia mieloide crónica y 1 de leucemia linfoide crónica». Y continúa: «en 1949 Pavlovsky y Vilaseca hacen una comunicación de su experiencia con P-32 en diversas hemopatías, entre ellos 8 casos de leucosis agudas».<sup>6</sup>

---

5 Los isótopos pueden ser naturales o artificiales (se obtienen en laboratorio). Entre los que se obtienen en la naturaleza, además del radio, un elemento que tiene isótopos muy importantes es el carbono. El carbono-12, por ejemplo, que es la base referencial del peso atómico de cualquier elemento. También el carbono-13, que es el único carbono con propiedades magnéticas, y el carbono-14, el más *famoso*, ya que su tiempo de vida es de 5760 años y es muy usado en la arqueología para determinar la edad de los fósiles orgánicos.

6 Según nuestro registro, esta fue la primera aplicación de radioisótopos en humanos en América Latina. Sin embargo, el Dr. Eduardo Touya (1987, 1997) asegura que las primeras aplicaciones de radioisótopos en América Latina fueron realizadas por el Dr. Carlos Chagas en el Instituto de Biofísica de la Universidad de Brasil, aunque destaca la relación de este grupo con los trabajos de Pavlovsky.

## El bocio endémico en Mendoza

Así como algunos médicos en Buenos Aires seguían de cerca el desarrollo de las aplicaciones del fósforo radiactivo, desde 1920 el grupo liderado por el Dr. Héctor Perinetti comenzaba a incorporar, al menos teóricamente, la utilización de radioyodo para profundizar el estudio del bocio endémico en Mendoza (1950).<sup>7</sup>

El yodo radiactivo, como se ha dicho, comenzó a aplicarse en la década de 1940 para ampliar los conocimientos sobre el funcionamiento de la tiroides. Una vez que la solución radiactiva ingresa al organismo, generalmente por ingesta, una porción es absorbida por la tiroides. Una vez allí, los niveles de concentración de yodo, que después determinarán los diagnósticos, son detectados por el instrumental, un contador que capta las señales emitidas por el radioyodo desde el interior de la tiroides. Esas señales se transforman en pulsos eléctricos, los cuales conducen a la generación de imágenes morfo-funcionales del órgano que permiten analizar la distribución de yodo en el órgano y determinar anomalías.

Feld y Busala (2006) analizaron el bocio como un problema de salud pública en el período 1916-1958 y describieron las decisiones tomadas por las autoridades políticas y sanitarias argentinas en la lucha por su erradicación. No es menester aquí recoger las razones por las cuales las autoridades argentinas demoraron más de cincuenta años en ejecutar las acciones tendientes a erradicar el bocio local. Sí es pertinente, en cambio, comentar que la escasez de yodo en la dieta como factor desencadenante de bocio endémico estaba ampliamente probada desde la década de 1910. En Argentina, las disputas entre distintos sectores políticos y académicos demoraron el establecimiento de la profilaxis hasta 1954, año en que la sal yodada empezó a ser obligatoria en Mendoza (Stanbury, et al, 1956).

En este contexto de ausencia de medidas preventivas en Argentina, a mediados de 1950, Perinetti viajó a EEUU para perfeccionarse en la patología tiroidea. Se reunió en la Clínica de la Tiroides (*Massachusetts General Hospital*) con John Stanbury y algunos de sus

---

7 El bocio endémico es una hipertrofia de la glándula tiroidea que produce abultamiento de la región anterior del cuello, causada generalmente por no obtener suficiente yodo en la dieta. Esta condición está estrechamente vinculada con las características geológicas de ciertas regiones, especialmente en zonas montañosas (como la región andina de Sudamérica), en las que la lejanía del mar -por mencionar sólo un factor- deviene en escasas fuentes geológicas de yodo. La enfermedad representa fundamentalmente el esfuerzo del organismo para mantener la producción de la hormona tiroidea frente a una escasa provisión de yodo. Los efectos de la enfermedad pueden dar lugar a retardo mental, sordomudez, enanismo e hipertiroidismo (Feld y Busala, 2006; Perinetti, 1951). El yodo ingresa al organismo ingerido con los alimentos y el agua, y es rápidamente absorbido del tracto gastrointestinal hacia la corriente sanguínea. Luego de sufrir algunos procesos químicos, queda a disposición de dos órganos que compiten por su disponibilidad: el riñón y la glándula tiroides. Esta glándula acciona nuevos procesos de mezcla y oxidación y produce la hormona tiroidea, la cual es secretada a la corriente sanguínea en la cantidad necesaria para mantener una concentración plasmática adecuadamente constante y así contribuir a la regulación del metabolismo y el crecimiento (Stanbury, et al, 1956).

colaboradores. En aquella visita, Perinetti les mostró fotos de bociosos mendocinos, cuyas características sorprendieron a los anfitriones. El médico argentino les aclaró que había una gran cantidad de casos como los fotografiados y que Argentina aún no había establecido el uso de sal yodada para resolver el problema, pero que pronto lo haría (Stanbury, et al, 1956).

A partir de ese momento, distintos intereses se conjugaron en un acuerdo: «Envíemos una misión a la Argentina para estudiar el bocio endémico con métodos modernos, y que esta misión sea una empresa conjunta de Estados Unidos y Argentina o, más particularmente, del *Massachusetts General Hospital*, de la Universidad Nacional de Cuyo y del Hospital Central de Mendoza» (Stanbury, et al, 1956). En la misma publicación se explicita que el motivo de la misión, realizada efectivamente en 1951, fue por «pura curiosidad científica [ya que] se ha probado suficientemente que el bocio endémico se debe a la escasez de yodo [y que se resuelve] yodando la sal de mesa». Por lo tanto, continúa el documento, «el problema práctico del bocio endémico no es médico, sino más bien psicológico, económico y de gobierno». No fue tampoco propósito de esta misión descubrir nuevos métodos para evitar o tratar al bocio, sino «aprovechar una extraordinaria oportunidad de aprender algo de la fisiología de la glándula tiroidea carente de yodo».

Ahora bien, quizás otros objetivos promovieron la concreción de la misión. Si el objetivo de los doctores estadounidenses era la curiosidad ante casos nunca vistos, pareciera ser que Perinetti vislumbró la capitalización de esta visita desde varios aspectos: presión para la concreción de acciones efectivas de profilaxis; perfeccionamiento en técnicas de diagnóstico y tratamiento de la patología que fuera central en su trayectoria; y además, puede sugerirse que esta misión se le presentó como una gran oportunidad para introducir técnicas de vanguardia, inexistentes en el país, que lo colocarían como referente en esta materia en la región.

En definitiva, el estudio de la función tiroidea por medio del yodo radiactivo permitió introducir en Argentina nuevas técnicas, novedosas aún en los países más avanzados. Las investigaciones experimentales con radioisótopos habían comenzado hacía poco más de diez años y aquí se hablaba de estudiar una epidemia provincial mediante la aplicación de estos conocimientos. Asimismo, la experiencia en Mendoza reforzó los lazos con la comunidad internacional especializada. «Sirvió para promover una amistad internacional entre hombres de ciencia, hecho que debe fomentarse en este mundo infelizmente dividido» (Stanbury, et al, 1956).

Por último, y para diferenciar estas experiencias de los trabajos realizados con fósforo a partir de 1942, el Dr. Victorio Pecorini<sup>8</sup> sostiene que «este fue el primer trabajo organizado utilizando isótopos radiactivos en medicina» (Pecorini, 2008).

<sup>8</sup> Director asociado, primero, y Director, después, del Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA), durante 30 años.

## Preparar el terreno: Átomos para la Paz

Hasta aquí fueron expuestas las experiencias previas, aisladas, que se registraron en Argentina en materia de usos de radioisótopos en medicina. La actividad sistemática comenzó en el primer lustro de la década de 1950, período en el que este espacio de conocimientos adquirió un marco institucional en el país con la creación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Esta institución emergió imbuida en el convulsionado clima de posguerra, donde lo nuclear dejaba de significar muerte para representar desarrollo y prosperidad, al menos en las palabras de quienes protagonizaron este proceso. Para ofrecer una descripción de aquel contexto, nos tomamos licencia en el respeto estricto a la sucesión cronológica de hechos: nos adelantamos unos años y luego retrocederemos para centrarnos en CNEA desde su creación.

En diciembre de 1953 fue anunciado «Átomos para la paz», el programa impulsado por EEUU dedicado exclusivamente a la promoción de la utilización de la energía atómica con fines pacíficos, por el cual venían bregando diversos sectores desde el fin de la Segunda Guerra Mundial. La iniciativa tuvo un enorme impacto internacional y fue determinante para resignificar socialmente una tecnología que a finales de la década de 1940 estaba íntimamente ligada al uso de la energía nuclear con fines bélicos. Además, EEUU y la Unión Soviética, protagonistas centrales de la guerra fría, contaban ambos con armas nucleares. En este sentido, el programa también contemplaba poner al mundo *en guardia* frente a potenciales usos de tales armas (Arbos Rivera, 2006).

En el seno de esta campaña, las aplicaciones médicas fueron activamente empleadas para transformar la imagen de la energía atómica ante la opinión pública. «Si el proyecto Manhattan, que llevó a la construcción de la bomba atómica, ha sido descrito como el proyecto científico más caro de la historia, el cambio en la percepción social de la energía atómica hasta concebirla como un aliado para lograr el bienestar de la humanidad fue producto de una empresa persuasiva de dimensiones no menos impresionantes» (Menéndez Navarro, 2007).

Uno de los primeros hitos de esta campaña fue la «Primera Conferencia Internacional sobre usos pacíficos de la energía nuclear», realizada en Ginebra en 1955. Asistieron más de 1.400 delegados y expertos de 73 países que presentaron 1.250 trabajos. Cubrieron el evento alrededor de 800 periodistas de todo el mundo. Este clima, generado por la campaña y por las expectativas puestas en los temas nucleares, se percibe en la frase del que fuera Presidente de la CNEA, Ing. Oscar Quihillalt:

*La utilización creadora y pacífica de la energía atómica ayudará al hombre a elevarse a los más altos estrados, a librarse de la pobreza, a perder el miedo, a ser feliz.*

Pero a medida que más se acentúa esta «revolución» atómica, que transforma nuestras concepciones científicas, económicas y políticas, se hace más evidente que la utiliza-

ción de la energía atómica para fines pacíficos exige un alto grado de cooperación.

La Conferencia Internacional sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos, celebrada en Ginebra en 1955, demostró en forma indubitable las enormes ventajas que aportaría esa cooperación (CNEA, 1961a).

En el mismo sentido, y luego de años de negociaciones que datan de la temprana posguerra, en 1957 se creó la Agencia Internacional de la Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés). La discusión la protagonizaron principalmente EEUU y la Unión Soviética, aunque también la India tuvo un rol importante al defender los intereses de los países subdesarrollados (Goldschmidt, 2006).

«Átomos para la Paz» y la creación de la IAEA tuvieron como antecedentes los programas de distribución de radioisótopos de EEUU e Inglaterra. Estos países exportaban material radiactivo -fundamentalmente para investigación- a varios países del mundo desde 1946. Primero EEUU, desde el *Oak Ridge National Laboratory* y, a partir de 1950, las instalaciones inglesas de Amersham y Harwell, montaron una prematura estructura de producción y distribución que dio a lugar al desarrollo de capacidades en algunos países más atrasados.<sup>9</sup>

Argentina se integró a «Átomos para la Paz», firmó un acuerdo de cooperación con Estados Unidos, el cual sostenía que este país suministraría el uranio enriquecido para los futuros reactores de investigación argentinos, y formó parte del grupo de países que en 1956 firmaron el acta que estableció la IAEA y que aceptó su sistema de salvaguardias (Hurtado de Mendoza, 2005a).

## ***Institucionalización***

### ***La creación de la CNEA***

El contexto descrito permite entender el impulso dado por Argentina a la energía nuclear y, en tal impulso incluida, la producción de radioisótopos.

Lo que por aquellos años se denominaba «Medicina atómica» contó con un marco institucional formal en Argentina a partir de 1950, año de creación de la CNEA. Este hecho se sitúa en el marco de un contexto de modernización científico-cultural que implicó la institucionalización del complejo científico y tecnológico argentino (Oteiza, et al, 1992). Desde su creación, la CNEA mostró especial atención al uso de energía nuclear

---

<sup>9</sup> Estos países son mencionados porque fueron los principales proveedores de Argentina. No obstante, Canadá fue y es un importante productor de radioisótopos y demás productos nucleares. Sobre la producción sistemática de radioisótopos a nivel mundial véase Creager, 2002, 2006; Santemas, 2006; Kraft, 2006.

tanto para el desarrollo de investigaciones biomédicas como para la realización de diagnósticos y tratamientos terapéuticos.

El marco institucional fue impuesto por el decreto de creación de CNEA, donde se enuncian las funciones del nuevo organismo, el cual debía «a) Coordinar y estimular las investigaciones atómicas que se realicen en el país; b) Controlar las investigaciones atomísticas oficiales y privadas que se efectúan en todo el territorio de la Nación...». En esta misma línea, y para que no queden dudas, «Todas las personas, entidades o instituciones públicas y privadas que realicen investigaciones relacionadas con la energía atómica, deberán denunciarlas directamente a la Comisión Nacional de la Energía Atómica» (Decreto 10.936/50).<sup>10</sup> Por tratarse de una tecnología sensible en relación a temas bélicos, desde la posguerra y hasta la actualidad, este criterio sigue siendo mundialmente aceptado.

### *Administración de radioisótopos*

El segundo hito importante en el proceso de institucionalización fue la confusa creación de la Comisión Nacional de Radioisótopos a través del Decreto 15.571/51, debido a la explícita necesidad de «establecer normas precisas que aseguren el uso correcto de los isótopos radiactivos; así como su preparación y suministro en condiciones adecuadas». En este sentido, el decreto derivaba a la nueva Comisión todas las responsabilidades en materia de radioisótopos: promover investigaciones, vigilar el uso, convenir con instituciones especializadas, organizar el suministro y distribución, etc.<sup>11</sup>

Independientemente de la dificultad para establecer una correcta denominación formal, en la primera memoria institucional, publicada en 1956,<sup>12</sup> se exhibe en detalle la nómina de radioisótopos importados, cantidad y destino final de tales productos (Tabla 1).

---

10 La CNEA fue creada por el gobierno de Juan Perón como soporte administrativo a las actividades secretas del físico austríaco Ronald Richter. Recomendado a Perón por Kurt Tank, un reconocido ingeniero aeronáutico, Richter se trasladó a Córdoba, Argentina. Perón había empleado a Kurt Tank para diseñar y producir aviones y Tank se interesó en la propuesta de Richter de usar energía nuclear para impulsarlos. Richter fue presentado a Perón y le propuso un programa que luego llegaría a ser conocido como el Proyecto Huelmo: producción de energía por medio de reacción controlada de fusión nuclear. El proyecto resultó un fraude.

11 ¿Por qué «confusa creación»? Si bien existe el decreto y, de hecho, como veremos, estas funciones se ejecutaron desde la puesta en marcha de la CNEA, los entrevistados consultados a los efectos de corroborar el real funcionamiento de la Comisión (de Radioisótopos) no pudieron confirmar la existencia -en la práctica- de una dependencia bajo tal denominación. Para agregar variables a la confusión, en la primera memoria institucional, que data del año 1956 y es retrospectiva a 1952, no se menciona en ningún apartado a la Comisión en cuestión. Hace referencia, en cambio, a un «Banco de Radioisótopos» que, a juzgar por la descripción de sus actividades, ejecutó las funciones de dicha Comisión. No obstante, ante nuevas consultas a quienes brindaron sus testimonios para el presente trabajo, los entrevistados no recuerdan en lo más mínimo alguna dependencia, oficina o rincón denominado «Banco».

12 Y recuperada del olvido por Rafael Castro, leyenda de la CNEA y responsable del archivo fotográfico y patrimonial de la institución.

Tabla 1. Cuadro comparativo de los Radioisótopos distribuidos por la CNEA.

	1952	1953	1954	1955
Fósforo 32	194 mC	219 mC	950 mC	937 mC
Yodo 131	1354 mC	2800 mC	4335 mC	5700 mC
Azufre 35	8 mC	4 mC	22 mC	11 mC
Calcio 45	-	-	300 MicroC	300 MicroC
Cobalto 60 (Agujas y Tubos)	-	34,10 mC	982,24 mC	720,27 mC
Carbono 14	-	-	-	3,5 mC

Fuente: CNEA, 1956.

De la observación de esta tabla puede concluirse que el isótopo de mayor consumo durante los primeros años de actividad fue -ampliamente- el I-131, seguido por el P-32 y los tubos y agujas de cobalto.<sup>13</sup> Asimismo, de esta tabla y de lo relatado hasta aquí se desprende que las experiencias con radioisótopos previas a la creación de CNEA, e incluso hasta la estabilización en el funcionamiento de ésta, las sustancias radiactivas eran ingresadas al país mediante procedimientos «no formales»: los investigadores argentinos que viajaban al exterior traían pequeñas cantidades de sustancias radiactivas «en el maletín», sin mayor trámite aduanero. Aún no existía reglamentación que regulara estas actividades (Radicella, 2008).

Así fue en los casos mencionados anteriormente, donde Pavlovsky y sus colaboradores agradecen al Dr. Lawrence, «quien hizo posible los envíos»; o, como en el caso mendocino, que enviaron los equipos y las sustancias por barco, sin certezas sobre cómo reaccionaría el personal de aduanas y demás responsables, a pesar de contar con la autorización del gobierno argentino (Stanbury, 2003).

### *Físicos, químicos, ingenieros y médicos en el proceso de institucionalización*

La entrada en funciones de la Comisión Nacional de la Energía Atómica como tal, significó la previsión inmediata, sobre todo lo relacionado con las aplicaciones médicas, de los radioisótopos, y, al mismo tiempo, la utilización de los mismos radioelementos en la investigación biológica. Esto significó, para la Comisión Nacional, contemplar la creación de un organismo encargado de estudiar, planificar y realizar sobre todo lo vinculado con aquellas actividades. De esta manera se formó el Departamento de Medicina y Biología (Núñez, 1955).

El Dr. Constantino Núñez fue el primer director del Departamento de Medicina y Biología en CNEA (1953), área que estructuró sobre la base de tres divisiones (Investigaciones radiológicas, Radioisótopos y Actividades médicas), las cuales crecieron en investigadores y responsabilidades, y paulatinamente se convirtieron en departamentos autónomos.

13 El I-131 se mantuvo muchos años al tope de esta lista.

Núñez fue uno de los representantes argentinos en la conferencia realizada en Ginebra en 1955. Argentina presentó 37 trabajos, de los cuales una decena anunciaban el descubrimiento de nuevos radioisótopos. No obstante, fueron muy pocos los trabajos sobre aplicación de radioisótopos en medicina. Todas las experiencias llevadas a cabo en los centros médicos que utilizaban radioisótopos fueron compendiadas por Núñez (1955) y presentadas en conjunto.

En dicho artículo, son enumerados algunos de los centros asociados a la CNEA desde 1952. La lista se completa con los informes presentados a la CNEA por los responsables de estas actividades en los hospitales. Tales informes se publicaron en conjunto en la citada primera memoria institucional, donde a su vez se detalló qué radioisótopos recibían y las actividades que desarrollaba cada grupo. Este nivel de actividad permite suponer que, previo al funcionamiento óptimo de CNEA, ya había algunos grupos trabajando en estos temas.

Otro de los referentes en este proceso fue el radioquímico alemán Walter Seelmann-Eggebert, quien se incorporó a la Universidad Nacional de Tucumán en 1949, proveniente de Alemania.<sup>14</sup> Las noticias sobre la instalación del acelerador Crockroft-Walton y la avanzada construcción del sincrociclotrón en Buenos Aires, inquietaron a Seelmann, quien decidió mudarse a la capital y enrolarse en las filas de la CNEA. Ya en 1953, había formado un importante grupo de jóvenes radioquímicos y había establecido la Cátedra de Química Nuclear en la UBA. Convocado nuevamente por Otto Hahn, en 1955 Seelmann volvió a Alemania para trabajar en la reconstrucción de la radioquímica.

La camada formada en su paso por la Comisión se constituyó luego en un grupo de reconocimiento propio y todos sus integrantes ocuparon puestos de prestigio en la institución, fundamentalmente en lo referente a la producción industrial de radioisótopos. En total, los radioquímicos argentinos descubrieron veinte radioisótopos.

«A dos años de la instalación en Buenos Aires del acelerador Crockroft-Walton y a menos de un año de la del sincrociclotrón, la Argentina comunicó el descubrimiento de una decena de nuevos radioisótopos. El hecho causó sorpresa y algo de desconfianza. Eran todavía recientes las noticias sobre los trabajos de Ronald Richter en la isla Huemul y en el exterior lo nuclear de la Argentina olía a impostura. Afortunadamente el renombre de Seelmann-Eggebert en los medios académicos europeos y la discusión de los trabajos durante la Conferencia [de Ginebra, 1955], aventaron las dudas. Se comenzó a dar crédito a la existencia de los isótopos descubiertos en Buenos Aires, existencia que al poco tiempo fue confirmada por investigadores de otros países» (Radicella, 1999).

---

14 En la Universidad de Tucumán continuó sus trabajos en radioquímica y con los escasísimos recursos disponibles comenzó la instalación del que denominado «Laboratorio de Investigaciones Nucleares». Llegó al país con un antecedente importante: en 1938 fue testigo del descubrimiento de la fisión nuclear, por su condición de tesista del *Kaiser Wilhelm Institut*, bajo la dirección del mismísimo Otto Hahn, el autor del descubrimiento.

La CNEA fraccionaba diversos radioisótopos desde 1952 y los distribuía a 12 centros especializados de Capital Federal y cinco del interior del país. A continuación mostramos el detalle de los centros receptores, tal como son mencionados en el documento citado (CNEA, 1956):

Tabla 2. Recepción del material radiactivo procedente del extranjero y su distribución a los distintos Centros que emplean dicho material

Centro	Isótopo
<i>Capital Federal</i>	
1. Hospital Rivadavia	I-131, P-32
2. Instituto de Oncología "A. H. Roffo"	Co-60
3. Hospital Militar Central	Co-60
4. Hospital Naval Buenos Aires	P-32
5. Hospital Británico	Co-60
6. Instituto de Investigaciones Tisiológicas	I-131
7. Servicio de Urología (Hospital R. Mejía)	Co-60
8. Cátedra de Química Biológica	C-14
9. Cátedra de Física Biológica	Ca-45
10. IV Cátedra de Clínica Médica (H. Rawson)	I-131
11. Cátedra de Semiología (H. de Clínicas)	I-131
12. Instituto de Neurocirugía "Costa Boero"	P-32
<i>Interior</i>	
1. Hospital Ex Caridad de Rosario	I-131
2. Instituto del Bocio (Mendoza)	I-131, P-32
3. Instituto de Investigaciones del Cáncer (UN de Cuyo, Mendoza)	Co-60
4. Cátedra de Fisiología (UN de Cuyo, Mendoza)	Ca-45
5. Instituto de Fitotecnia (Castelar) <sup>15</sup>	-

Fuente: Elaboración propia.

El Dr. Osvaldo Degrossi sostiene que ya en el año 1954 «la CNEA hizo hacer tres equipos para captación de diodos radiactivos y medir muestras de sangre». Estos equipos fueron instalados los hospitales Rawson, de Clínicas y Rivadavia, donde además se instaló el equipo para muestras líquidas, en el laboratorio de hematología (Manzotti, 2007).

Esta política de apoyo de la CNEA a hospitales y demás centros médicos, se profundizó con la llegada de un médico argentino que se encontraba en Inglaterra cursando estudios de posgrado, el Dr. José Mayo. A Mayo lo había convocado Constantino Núñez, uno de los principales *reclutadores* de la CNEA junto con el Dr. Otto Gamba, luego de encontrarlo *casualmente* en un congreso en aquel país europeo (Mayo, 2008).

La propuesta de Núñez fue que se hiciera cargo de la reestructuración del Departamento de Medicina y Biología.<sup>16</sup> Mayo acepta y aclara que lo que va a hacer es, *simplemente*,

<sup>15</sup> No se explicita en el original.

<sup>16</sup> Esta reestructuración se dio en el proceso de reorganización de la CNEA que comenzó en diciembre de 1955 con la sanción del Decreto 384 y el Decreto Ley 22.498/56 de Autarquía, objetivos y atribuciones.

copiar lo que vio en Inglaterra durante los dos años de su beca. A Núñez le pareció perfecto (Mayo, 2008).

Entre otras cosas, en 1957, Mayo creó la División de Investigaciones Radiobiológicas dentro del mismo departamento, y comenzó la construcción de los distintos laboratorios y del bioterio. Recuerda que en aquellos días el personal de contaduría de la Comisión le marcaba en tono de sorna la cantidad de dinero que le facilitaban para el equipamiento de los laboratorios. Según su memoria, le habían otorgado 1 millón de pesos moneda nacional, la moneda argentina de la época (Mayo, 2008).<sup>17</sup>

En este proceso de reestructuración del Departamento de Medicina y Biología, Mayo decide -con cierta lógica y en base a su experiencia inglesa- que los médicos debían estar con los pacientes, con los enfermos: «de nada servía que se pasaran el día en un laboratorio si lo que tenían que hacer era diagnosticar y tratar enfermos empleando radioisótopos».

En tal sentido, en 1959 se inauguró el Laboratorio de Radioisótopos para Estudios Hematológicos en el Hospital de Clínicas de la UBA, antecesor del Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas José de San Martín, que empezó a operar diez años más tarde, en 1969. Al respecto, Victorio Pecorini resalta la tarea del Dr. Héctor Gotta, profesor de Clínica Médica de la UBA: fue el *administrador* que convirtió el pequeño laboratorio en el «Centro de Medicina Nuclear» (Pecorini, 2008). Conjuntamente, en 1960 se crea la Cátedra de Radioisótopos en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA.

Paralelamente, había sido encargada al Dr. Jorge Varela, miembro del Departamento de Medicina de CNEA, la organización institucional de la investigación sobre bocio (Pecorini, 2008). Esta línea fue sostenida en el tiempo por la CNEA; además del monitoreo continuo de la población, se organizó una importante misión en 1970, similar a la comandada por Perinetti, pero esta vez llevada a cabo por los doctores Osvaldo Degrossi, Victorio Pecorini y Noé Altschuler. La publicación que compendia los resultados de dicha misión está dedicada «A la Memoria de Jorge E. Varela, precursor de la medicina nuclear» y prologada por el entonces Presidente de CNEA, Ing. Oscar Quihillalt, quien destaca «el ejemplo» de Varela, responsable de abrir «una brecha luminosa en un campo prácticamente virgen hasta entonces en el país» (Degrossi, et al, 1970). El Dr. Pecorini destaca, además, la «agradable sorpresa que nos llevamos por el apoyo que dos ingenieros le dieron al desarrollo de los isótopos en medicina: uno, Oscar Quihillalt, y el otro, Celso Papadópulos» (Pecorini, 2008).

Papadópulos había creado, en 1958, el Departamento de Radioisótopos (ex división en el Departamento de Medicina y Biología). El naciente Departamento tuvo como pro-

---

17 Años más tarde, en 1962, la división de radiobiología pasa a categoría de departamento, del cual Mayo queda a cargo, abocándose por completo a la investigación radiobiológica.

pósito la centralización, el control legal y la aplicación de los usos pacíficos de la actividad nuclear. En este contexto fue redactado el Reglamento para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes (Decreto N° 842/58), por el cual se estableció que ninguna persona en el país puede tener, poseer, importar, comprar, usar, utilizar, vender, exportar o eliminar materiales radiactivos sin previo permiso de la CNEA. Debido al desarrollo que había experimentado la actividad nuclear en Argentina, se hacía necesario que las actividades de promoción y desarrollo del uso de radioisótopos se hicieran bajo determinadas condiciones de regulación y control, con el objeto de asegurar el uso correcto y la aplicación segura de los mismos. Asimismo, de dicho Reglamento surgió también la creación del Consejo Asesor en Aplicación de Radioisótopos (CAAR), destinado fundamentalmente al otorgamiento de licencias para el uso de estas sustancias.

En este contexto, se inauguran los primeros cursos organizados, estables y periódicos de aplicación de radioisótopos (CNEA, 2002). Estos cursos, que aún se dictan, estaban destinados a médicos, químicos, físicos y demás advenedizos que quisieran involucrarse en estos nuevos conocimientos, y se constituyeron en una de las principales acciones de promoción de la CNEA.

### ***Producción de radioisótopos: hacia el autoabastecimiento***

En el complejo proceso de estructuración de la actividad, la relación entre la CNEA y los centros médicos y profesionales interesados se estableció rápidamente. Por lo tanto, el asunto que ocupó durante varios años a la dirección de la CNEA en esta materia fue lograr el abastecimiento del mercado nacional con radioisótopos producidos localmente en concordancia con la política institucional.

Las variables de peso en este sentido fueron: la política de desarrollo autónomo impulsada por la CNEA desde su creación, la imagen positiva del país frente a la IAEA, la consecuente visita de expertos internacionales y el constante aumento de la demanda de radioisótopos, una tendencia que se comprobaba igualmente a nivel internacional, debido al importante desarrollo de la actividad en la década de 1960.

### ***Modos de producción***

Los radioisótopos son producto del bombardeo de *blancos (targets)* con partículas subatómicas (neutrones o protones). Al bombardear el núcleo de un átomo con una partícula, se genera una reacción que devendrá en un nuevo núcleo, el del radioisótopo que uno quiere obtener. Hasta 1967, la CNEA produjo radioisótopos con un reactor nuclear y un sincrociclotrón.

El reactor es una fuente de neutrones. Se coloca un blanco con el elemento que por reacción nuclear con los neutrones da el radioisótopo deseado. También son radioisótopos

de reactor los que se obtienen por fisión (rotura del núcleo). Por ejemplo, se coloca en el reactor un blanco de uranio y cuando los neutrones fisionan el uranio se producen muchos productos de dicha fisión. Se extrae el blanco y se separa químicamente el radioisótopo deseado.

En los aceleradores se coloca un blanco adecuado para el radioisótopo que se busca. Los protones u otras partículas cargadas (por ejemplo, deuterones) son acelerados hasta la energía necesaria para tener una buena reacción de producción del radioisótopo en el blanco. El blanco es extraído y el radioisótopo es separado químicamente. Como algunos de estos radioisótopos tienen muy corta vida media (minutos), se opta ahora por tener un «acelerador pie de hospital» (el acelerador está en el hospital, junto al laboratorio donde se separa el radioisótopo).

### *Desarrollo autónomo: el primer reactor*

La visión optimista vigente en el mundo sobre las potencialidades de la energía atómica y de las ideas de desarrollo autónomo mayoritarias entonces en el país, permitieron pensar que era posible incorporar y desarrollar capacidades propias a través de la ejecución de proyectos de creciente complejidad, promoviendo un efecto multiplicador en el desarrollo tecnológico-productivo nacional (Harriague, et al, 2008).

Las necesidades médicas comenzaron a satisfacerse con la producción de los primeros radioisótopos en el sincrociclotrón, pero las posibilidades de este equipo eran limitadas, y fueron ampliadas posteriormente al comenzar a operar el reactor RA-1 en enero de 1958, primer reactor de investigación argentino (Hurtado de Mendoza, 2005b).<sup>18</sup> El reactor comenzó a operar con combustible desarrollado por la CNEA.

No obstante, la demanda de radioisótopos de uso médico se incrementó rápidamente y superó su capacidad de producción, por lo que a fines de 1959 se decidió aumentar la potencia del RA-1, que reinició su producción al año siguiente. Estas modificaciones fueron ya de diseño propio.

Simultáneamente con los trabajos de repotenciación del RA-1, se comenzó a analizar la construcción de otro reactor de mayor potencia, ya que era previsible que la demanda de radioisótopos de uso médico superaría rápidamente las posibilidades existentes.

---

18 A principios de 1957, en el marco del programa «Átomos para la Paz», Oscar Quihillalt, presidente de CNEA viajó a EEUU con el objetivo de obtener un reactor de investigación. Sin embargo allí, asesorado por un colega argentino, optó por desarrollarlo localmente en lugar de recibirlo «llave en mano», y negoció la cesión gratuita de los planos de una facilidad crítica tipo «Argonaub», que estaba fabricando en serie un laboratorio nacional norteamericano. Durante el mismo año se acordó el suministro de uranio enriquecido norteamericano para su combustible. La operación implicó asumir el riesgo de construir una máquina compleja sin antecedentes locales directos. Esto generó una serie de emprendimientos en investigación de frontera, adquisición de equipamiento y formación de personal (Harriague, et al, 2008).

## *Análisis de mercado*

En 1960, la CNEA realizó un informe titulado «Previsión del consumo futuro de radioisótopos en el país» (Nussis, 1960). La estimación se realizó con el objeto de planificar con dimensiones apropiadas el nuevo reactor a ser construido. Este objetivo se resume en tres razones: a. Para tener un criterio aproximado del tamaño de los laboratorios y otras instalaciones a construir; b. Para estimar las facilidades de irradiación que debería ofrecer un reactor destinado a absorber el consumo nacional de radioisótopos; y c. Para estimar la importancia económica que tendría la producción de radioisótopos en el país con un reactor.

Un aspecto relevante del informe es su realización a partir de la comparación del consumo argentino (1954-1958) con otras naciones: Alemania Occidental, EEUU, Japón, Austria y Australia.<sup>19</sup> Entre las primeras conclusiones del informe, si bien se menciona una curva ascendente de consumo, también se destaca un marcado «atraso» argentino:

Este valor de la constante de evolución, comparado con el de otros países, es demasiado bajo, debido a que no hubo hasta el año 1958 una organizada promoción del uso de radioisótopos. Dicha circunstancia determina una especie de atraso del país respecto de los países observados anteriormente. Desde la formación del Departamento de Radioisótopos, en 1958, se cumple un programa de promoción de la utilización de los radioisótopos en varios campos de la ciencia y la tecnología, que tendrá como consecuencia el aumento del exponente de evolución del consumo en nuestro país. Surge entonces la necesidad de estimar cuál será el nuevo exponente (...) después del año 1958.

A partir del desarrollo matemático detallado en el informe, Nussis concluye que «el uso (consumo) crea necesidades y éstas, a su vez, más uso (consumo)». De esta manera, la CNEA obtuvo información relevante para el diseño de un reactor y los laboratorios necesarios para producir la cantidad de radioisótopos a consumir. No obstante, también se obtuvieron «interesantes elementos de juicio para estimar la importancia económica que puede tener la producción de radioisótopos en el país» (Nussis, 1960).

El costo de los radioisótopos importados no sólo estaba compuesto por el costo del material radiactivo. A ello se sumaban los gastos de flete y los gastos generales que implicaban los trámites de su importación para obtener su valor real en Argentina. Según los datos analizados, Nussis concluye que «el uso inevitable de radioisótopos en el país implica hasta el momento una erogación de divisas que representa, aproximadamente, el 80 % del valor de los radioisótopos usados. Asimismo, se deduce que el flete, erogación que no se realizará si los radioisótopos se producen en el país, representa, aproximadamente, el 18

---

<sup>19</sup> En el informe se aclara que no pudieron compararse los datos con países relevantes como URSS, Reino Unido y Francia debido a una discordancia en el registro de datos.

% de su valor». El informe estimaba que, si hubiera que seguir importando, el gasto en radioisótopos (1959-1963) ascendería aproximadamente a un millón de dólares.<sup>20</sup>

Al evidente ahorro en costos de flete y trámites aduaneros, la dirigencia de la CNEA agregó -en su estrategia de crecimiento- los conceptos de *innovación incremental e industria industrializante* que involucrarían la construcción de un reactor de potencia. Asimismo, y de suma importancia para la salud pública, el Estado garantizaría el continuo abastecimiento de radioisótopos para un mercado en constante crecimiento (Briozzo, et al, 2007).

El problema de los radioisótopos es vital. Es un problema serio. Su consumo aumenta extraordinariamente. Diremos que cada año el país triplica o quintuplica el consumo del año anterior. Esto significa una importante fuga de divisas. Son millones de pesos que se gastan en el exterior. Los importamos de Inglaterra, de Francia, de Estados Unidos. La producción local es casi nula. Los pocos que hacemos los hacemos en el actual pequeño reactor. Además, el flete es carísimo. Eso encarece extremadamente el costo de los radioisótopos. Además, se pierde mucho por tiempo, ya que muchos radioisótopos son de vida corta.

Por eso queremos construir el nuevo reactor. Queremos autoabastecernos de ellos y bajar sus precios. Tenemos todos los cálculos realizados; tenemos todas las curvas trazadas. Incluso las curvas de crecimiento de su uso en el exterior. Dentro de dos o dos años y medio estará el reactor nuevo en marcha y el país se podrá abastecer en forma integral. Es posible que hasta podamos asegurar las necesidades de los países vecinos (Quihillalt, 1961).

A fines de 1960 comienza el diseño del nuevo reactor y una planta de producción de radioisótopos asociada para superar la producción a nivel de laboratorio. Nació el Reactor Argentino N°3.

### Camino al RA-3

Desde que se decidió la construcción del RA-3 hasta la inauguración en 1967 y su óptimo funcionamiento en 1971, la CNEA registró en sus memorias institucionales un constante crecimiento en la producción local (RA-1 y ciclotrón), así como avances en la investigación de nuevos métodos de producción y perfeccionamiento de los controles de calidad. Asimismo, se estableció una política comercial, que contempló tareas de difusión en el ámbito médico y biológico.<sup>21</sup> Referente a los aspectos mencionados, se destacan los siguientes hitos:

---

20 Concretamente, el informe otorga estas cifras: «El valor de los radioisótopos a consumir durante el mismo período [1959-1963] será de 80.000.000 m\$<sub>n</sub> [u\$s 950.000 ó £ 330.000], aproximadamente, de los cuales más o menos 67.000.000 m\$<sub>n</sub> representan erogación de divisas, aproximadamente 800.000 u\$s o 280.000 £. Además, la suma de 15.000.000 m\$<sub>n</sub> correspondiente al flete, que no será invertida, significará un menor precio de los radioisótopos para los actuales y futuros consumidores».

21 Posteriormente se incorporaron los sectores industrial y agropecuario.

El 5 de julio de 1961 se anunció el «primer fraccionamiento de radioisótopos» de I-131. Hasta ese momento, se solicitaban en forma separada los radioisótopos requeridos por cada usuario y sobre cada uno de ellos era necesario pagar el flete aéreo y el recargo aduanero (CNEA, 1961b). Posteriormente, se perfeccionaron métodos para el fraccionamiento de otros isótopos, lo que permitió un ahorro de m\$<sup>n</sup> 3 millones en 1962 (Radicella, 1963).

A partir de un abrupto incremento en la demanda de radioisótopos, en 1966 la CNEA detuvo las obras de construcción del RA-3 con el objetivo de evaluar la realización de posibles modificaciones que aumentarían la futura capacidad productiva. En relación al año anterior, la demanda de radioisótopos aumentó en un 400%, en el caso de los producidos en el país, y en un 30%, en el caso de los importados (CNEA, 1967).<sup>22</sup>

Durante toda la década, la preocupación prioritaria fue perfeccionar los métodos de producción de I-131, el isótopo utilizado para diagnóstico y tratamiento de afecciones de la tiroides. Históricamente fue el de mayor demanda: se consumía 9 veces más I-131 que P-32 (fósforo), el segundo en demanda. El yodo desde las primeras importaciones hasta 1971 estuvo siempre sobre el 60% del total de la demanda. Está a la vista la razón por la cual comenzar la producción local de yodo era prioritario.<sup>23</sup>

1967 fue también un año agitado. A la inauguración del RA-3, se sumaron otros hechos de importancia. En conjunto con la Junta de Energía Nuclear de España, la CNEA redactó las normas y especificaciones para los radiofármacos producidos por ambas instituciones. Además, bajo el ala de la Gerencia de Energía, se creó el Comité Coordinador de Aplicaciones, cuyo objetivo era establecer fuertes acciones de promoción, no sólo en medicina (donde el uso de radioisótopos estaba bastante difundido), sino en agricultura e industria. En cuanto a las aplicaciones médicas, el documento desliza que «sería largo enumerar en esta Memoria las numerosas técnicas y trabajos que está desarrollando el grupo médico». No obstante ello, menciona algunas, entre las cuales se destaca la de «asesoramiento técnico sobre proyecto de convenios y plan de suministro de material radiactivo con descuento». Esto habla de una profundización en la estrategia institucional de promoción (CNEA, 1967).

Para 1970, la demanda continuaba en ascenso: 20% en cantidad despachada, aunque más del 25% en términos de facturación. Sin embargo, se explicita que este crecimiento podría haber sido mayor si las obras del RA-3 hubiesen sido finalizadas en ese año (CNEA, 1972).

---

22 Entre las posibles razones de este aumento, quizás tenga relación la creación de la Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear en 1963, fundamentalmente en lo relativo a la difusión de estas actividades.

23 Relaciones elaboradas a partir del análisis de los datos presentados en las memorias institucionales del período.

Por último, y antes de comentar la puesta en marcha del RA-3, reproducimos a continuación una tabla con la demanda de radioisótopos en el período 1961-1970.

Tabla 3. Producción local y consumo total de radioisótopos en Argentina (1961-1970).

Año	Producción	Consumo (excluidas las fuentes de radiación)		Usuarios		
	Actividad total (en curies)	Cantidad de envíos despachados	Actividad total (en curies)	Centros industriales y comerciales	Centros de asistencia e investigación médica	Profesionales autorizados
1961	1,7	1002	48,5	27	83	316
1962	3,4	1329	38,5	38	93	395
1963	4,5	1379	43,3	45	114	502
1964	4,7	1634	57,1	50	129	562
1965	6,8	1876	58,0	54	153	670
1966	10,7	2201	53,8	57	197	715
1967	10,2	2692	67,3	62	217	773
1968	20,2	3385	85,2	71	243	829
1969	7,6	3901	97,7	82	270	899
1970	13,8	4579	117,5	89	290	975

Fuente: CNEA, 1972.

De esta tabla se desprende que, en el período, el consumo de radioisótopos creció prácticamente un 250%. Si se observa la cantidad de envíos despachados, el aumento es mucho más significativo: más del 450%. En concordancia, el aumento en cantidad de usuarios se multiplicó por tres, tanto centros de investigación médica como profesionales autorizados. Por último, y para introducir al apartado final, en la tabla podemos notar el peso de la producción local. Si bien en 1961 sólo el 3,5% era producido por la CNEA, en 1968 la producción local alcanzó el 23%. Ahora bien, en 1970 la Comisión sólo produjo el 12% del total. Esta ecuación se invirtió al año siguiente.

### *Inversión de la ecuación*

A fin comprobar el funcionamiento de las últimas modificaciones en el núcleo del RA-3, la CNEA diseñó y construyó un «conjunto crítico»,<sup>24</sup> denominado RA-2, que comenzó a operar en 1966. Completado exitosamente el ensayo, se prosiguió aceleradamente con los trabajos necesarios para poder inaugurar el RA-3 en la fecha estipulada: el 20 de diciembre de 1967. Ese día se inauguró oficialmente, con una potencia de 0,5MW. Durante 1968 se completaron detectores de radiación y blindajes y el segundo circuito de refrigera-

24 Reactores de investigación de muy baja potencia que sirven para conocer el comportamiento de los neutrones en reactores a diseñarse o ya diseñados y para mejorar los métodos de cálculo, entre otros ensayos.

ción, y en 1969 el reactor comenzó a operar regularmente, a potencia máxima de 2,5MW (Briozzo, et al, 2007).

El ejercicio 1971 ha marcado un considerable progreso en esta actividad. Por una parte se ha logrado la habilitación parcial de los nuevos laboratorios de producción del Centro Atómico Ezeiza y la construcción a plena escala y la puesta en marcha en el mes de abril del primer recinto completo para la producción del I-131. Ello ha permitido cubrir, mediante el despacho de 1.450 envíos por un total de 62,6 Ci, el 67% del consumo nacional anual de este radioisótopo. (...) Cabe destacar que por primera vez la cantidad de material radiactivo producido en el país, en este ejercicio, supera la del material importado (CNEA, 1973).

La ecuación se invirtió con la construcción del RA-3: los radioisótopos que antes debían importarse comenzaron a ser producidos en el país.

## Comentarios finales

En estas primeras décadas de institucionalización de la actividad nuclear -y particularmente de la producción y uso de radioisótopos- pudo apreciarse una estrecha relación de las dimensiones local e internacional. A partir de las experiencias pioneras, las referencias fueron EEUU e Inglaterra. En este sentido, es importante remarcar la decisión institucional (CNEA) de centralizar la administración de material radiactivo y destinar el personal médico a los centros asistenciales.

Una de las primeras preocupaciones de CNEA fue establecer el marco regulatorio, aspecto que logró formalizar tempranamente, en 1958. A partir de aquí, y al comprobar que la actividad con radioisótopos crecía constantemente en el país y en el mundo, las autoridades de CNEA comenzaron a planificar una política de producción nacional de radioisótopos, de acuerdo con la estrategia institucional de desarrollo autónomo. En este sentido, hay que remarcar que, si bien la coyuntura era ideal para estos desarrollos, CNEA y los profesionales que la integraban supieron aprovechar las oportunidades.

El suministro de radioisótopos surgió como una necesidad de la medicina y, a su vez, el hallazgo de nuevos compuestos sirvió de inspiración para los médicos especializados. El autoabastecimiento fue prioritario en todo el período aquí estudiado, estrategia que derivó en prescindir en gran parte del suministro extranjero y garantizar de esta manera el abastecimiento del mercado nacional.

## Bibliografía

- Arbos Rivera, E. (2006): Salvaguardias nucleares, *Anales de mecánica y electricidad*, Vol. 83, 4.
- Arini, E. y Pavlovsky, A. (1957): Resultados del P<sub>32</sub> en las leucemias agudas, *Medicina*, Tomo XVII, N°2, pp. 71-76.
- Briozzo, F., Sbaffoni, M., Harriague, S. y Quilici, D. (2007): A 40 años de la inauguración del RA-3: anécdotas, historias y algunas enseñanzas, *Revista CNEA*, Año 7, N° 27-28.
- Budinger, T., Mel, H. y Tobias, C. (1991): «In Memorium», en Smith Hughes, S. (2000): *Medical Physics Oral History Series: John H. Lawrence, M.D. (Interview)*, *Nuclear medicine pioneer and Director of Donner Laboratory*, Berkeley, University of California.
- CNEA (1956): Memoria institucional 1952-1955.
- CNEA (1961a): Demostración ofrecida al señor Presidente de la Comisión Nacional de Energía Atómica por el señor Ministro de Educación y Justicia de la Nación, *Boletín informativo*, Año V, N°4.
- CNEA (1961b): «Primer fraccionamiento de radioisótopos». *Boletín Informativo CNEA*, Año V, N°2, p. 29.
- CNEA (1967): Memoria institucional 1966.
- CNEA (1968): Memoria institucional 1969.
- CNEA (1972): Memoria institucional 1970.
- CNEA (1973): Memoria institucional 1971.
- CNEA (2002): Cincuenta años de contribución a la investigación y desarrollo tecnológico de la Argentina, *Revista CNEA*, Año 1, N° 4, pp. 24-27.
- Creager, A. (2002): Tracing the politics of changing postwar research practices: the export of 'American' radioisotopes to European biologists, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 33, pp. 367-388.
- Creager, A. (2006): Nuclear Energy in the Service of Biomedicine: The U.S. Atomic Energy Commission's Radioisotope Program, 1946-1950, *Journal of the History of Biology*, 39, pp. 649-684.
- Daugherty, E. y Lawrence, J. (1948): Medical progress: Isotopes in Clinical and Experimental Medicine, *California Medicine*, Vol. 69 (1), pp. 58-73.
- Decreto 10.936/50, 31 de mayo de 1950. Publicado en el Boletín Oficial, 7 de junio de 1950.
- Decreto 15.571/51, 7 de agosto de 1951.
- Decreto 842/58, 24 de enero de 1958. Publicado en el Boletín Oficial, 11 de junio de 1958.
- Degrossi, O., Pecorini, V. y Altschuler, N. (1970): *Bocio endémico*. Buenos Aires, CNEA.
- Feld, A. y Busala, A. (2006): «Investigación y profilaxis del bocio endémico en Argentina (1916-1958)», VI Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), Bogotá-Colombia, 19 al 21 de abril.
- Goldschmidt, B. (2006): Cuando nació el OIEA, *Boletín del OIEA (Edición en español)*, 48, 1, pp. 6-10.
- Hamilton, J. y Lawrence, J. (1942): Recent clinical developments in the therapeutic application of radiophosphorus and radioiodine, *The Journal of Clinical Investigation*, 21, p. 624.
- Harriague, S., Sbaffoni, M., Spivak L'Hoste, A., Quilici, D. y Martínez Demarco, S. (2008):

- «Desarrollo tecnológico en un contexto internacional dinámico: los reactores nucleares de investigación argentinos a lo largo de medio siglo». VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), Río de Janeiro-Brasil.
- Hertz, S., y Roberts, A. (1942): Application of radioactive iodine in therapy of Graves disease, *The Journal of Clinical Investigation*, 21, p. 624.
- Hurtado de Mendoza, D. (2005a): De «átomos para la paz» a los reactores de potencia. Tecnología y política nuclear en la Argentina (1955-1976), *Revista CTS*, Vol. 2, 4, pp. 41-66.
- Hurtado de Mendoza, D. (2005b): Autonomy, even Regional Hegemony: Argentina and the «Hard Way» towards its First Research Reactor (1945-1958), *Science in Context*, Vol.18, 2.
- Kraft, A. (2006): Between Medicine and Industry. Medical Physics and the Rise of the Radioisotope 1945-65, *Contemporary British History*, Vol. 20, 1, pp. 1-35.
- Lawrence, E. y Livingston, M. (1932): «The Production of High Speed Light Ions Without the Use of High Voltages», *Physical Review*, 40, pp. 19-35.
- Mayo, J. (2008): Entrevista realizada en Buenos Aires el 4 de junio de 2008.
- Menéndez Navarro, A. (2007): Átomos para la Paz... y para la Medicina: la popularización de las aplicaciones médicas de la energía nuclear en España, *Revista Española de Medicina Nuclear*, Vol. 26, 6, pp. 385-399.
- Núñez, C. (1955): «Empleo en Argentina de radioisótopos artificiales en el diagnóstico, terapéutica e investigación clínica». Conferencia Internacional sobre la utilización de la Energía Atómica con fines pacíficos, Ginebra, 8 al 20 de agosto (P/1029. Argentina).
- Nussis, N. (1960): «Previsión del consumo futuro de radioisótopos en el país», CNEA, Informe N°36.
- Oteiza, E. (1992): *La política de investigación científica y tecnológica argentina*. 1° Ed., Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Pavlovsky, A. y Lanari, C. (1941): Las aplicaciones de la radioactividad artificial en medicina y biología, *Medicina*, 2, pp. 242-245.
- Pecorini, V. (2008): Entrevista realizada en Buenos Aires el 13 de junio de 2008.
- Perinetti, H. (1951): El bocio endémico. Utilización de isótopos en los estudios realizados en Mendoza, *Mundo Atómico. Revista Científica Argentina*, Año II, N°6.
- Quihillalt, O. (1961): «La Comisión Nacional de Energía Atómica». Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina, 15 de junio de 1961. *Boletín Informativo CNEA*, Año V, N°2, pp. 8-16.
- Radicella, R. (1963): «La producción de radioisótopos en 1962». *Boletín Informativo CNEA*, Año VII, N°1, pp. 26-29.
- Radicella, R. (1999): La química nuclear argentina en la década del cincuenta y el descubrimiento de nuevos radioisótopos, *Ciencia e Investigación*, 52, pp. 69-72.
- Radicella, R. (2008): Entrevista realizada en Buenos Aires el 15 de mayo de 2008.
- Santesmases, M. (2006): Peace Propaganda and Biomedical Experimentation: Influential Uses of Radioisotopes in Endocrinology and Molecular Genetics in Spain (1947-1971), *Journal of the History of Biology*, 39, pp. 765-794.

- Stanbury, J. (2003): Conferencia en Homenaje a la memoria del Prof. Dr. Héctor Perinetti (primera parte), *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, Vol. 40, 1.
- Stanbury, J., Brownell, G., Riggs, D., Perinetti, H., Itoiz, J., Del Castillo, E. (1956): *Bocio endémico*. Buenos Aires, Editorial El Ateneo.
- Touya, E. (1987): Nuclear medicine in Latin America. A review of his development, impact, and potential, *IAEA Bulletin*, Vol. 29, 1, pp. 26-31.
- Touya, E. (1997): ALASBIMN and the development of Latin American nuclear medicine, *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, Vol. 24, 7, pp. 847-851.
- Williams, J. (1999): Donner Laboratory: The Birthplace of Nuclear Medicine, *The Journal of Nuclear Medicine*, Vol. 40 (1), pp. 16-20.



# Capítulo IV

## Redes de teléfonos y construcción de estado y nación en Colombia

Juan Arturo Camargo Uribe\*

\* Doctorado en Historia, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá / [jucamarg@uniandes.edu.co](mailto:jucamarg@uniandes.edu.co)



## Capítulo IV

# Redes de teléfonos y construcción del estado y nación en Colombia

*Juan Arturo Camargo Uribe*

### Introducción

La historicidad de las redes de telecomunicaciones aporta a la comprensión de los procesos de construcción de Estado y Nación<sup>1</sup> en la región Latinoamericana, como mostraremos al presentar algunos avances correspondientes a las redes telefónicas colombianas, que forman parte de una tesis doctoral en historia, actualmente en desarrollo, titulada *Redes de telecomunicaciones y construcción de Estado nación en México y Colombia entre 1850 y 1980*

El documento está organizado de la siguiente manera; inicialmente examinamos el desarrollo de las redes telefónicas en Colombia, cuyo desarrollo histórico se investigó con ayuda de herramientas conceptuales procedentes del modelo de grandes sistemas tecnológicos de Thomas Hughes<sup>2</sup>, mediante la presentación de los mapas de su despliegue histórico. Estos mapas fueron construidos por el autor con material de la serie de informes de gestión presentados anualmente por parte los Ministros de Comunicaciones del periodo estudiado al Congreso de la República, y de la *Revista Postal y Telegráfica*, que era un órgano

---

1 Consideramos que estos procesos complejos y de larga duración, tienen dimensiones complementarias de centralización/descentralización del poder fiscal y militar, estratificación social, urbanización y construcción territorial, integración económica regional e internacional, cuya vivencia socialmente compartida, conduce al surgimiento de una comunidad política imaginada, mediante la ejecución de un proyecto nacional, formulado por sus líderes intelectuales y políticos y en el que participa toda la población. Estas dinámicas se pueden caracterizar en términos de la orientación y ritmo del cambio, del estilo más o menos incluyente del proceso y según el carácter planificado o contingente del recorrido. Nuestra conceptualización de los procesos independientes de construcción de Estado y formación de Nación deben mucho a Uribe M.T. (1987) Poderes, y regiones: Problemas en la constitución de la nación colombiana 1810 – 1850, Jaramillo J (1984) Nación y región en los orígenes del Estado nacional en Colombia en BUISOSO et al Ed. (1984) Problemas de la formación del Estado y de la Nación en América Latina Inter Naciones Bonn. González F (2006) Partidos Guerras e Iglesia en la construcción del Estado-Nación en Colombia (1830-1900) Ed. La Carreta Colombia Medellín.

2 Hughes T. (1983) Networks of Power. Electrification in western Society. 1880-1930. Johns Hopkins University Press. Baltimore.

de comunicación institucional del Ministerio de Correos y Telégrafos colombiano. También hay material procedente del *Estudio de la red de telecomunicaciones de Colombia*<sup>3</sup>, preparado por iniciativa de la International Telephone and Telegraph, ITT en 1945. Acto seguido analizamos ese material empírico, procurando destacar los vínculos más significativos entre la historia de las redes de telecomunicaciones y los procesos de construcción de Estado y de Nación. Estos incluye los problemas de centralización/ descentralización del poder fiscal y militar, la ocurrencia de intercambios internacionales, los conflictos laborales, cambios en la estratificación social y la interdependencia entre las clases dirigentes y subordinadas y el surgimiento de una comunidad imaginada. Para concluir discutimos brevemente, hasta qué punto las conceptualizaciones de la Nación de N. Elías<sup>4</sup>, referente a la construcción de nación como continuación del proceso de formación estatal subsumido en un movimiento *civilizatorio* de más larga duración, y de Benedict Anderson<sup>5</sup>, quien define la Nación como una comunidad política imaginada; contribuyen a articular de una manera empíricamente comprobable las trayectorias de los sistemas de telecomunicaciones y las configuraciones sociales características del Estado – Nación colombiano.

En particular nos interesamos por la continuidad que tienen, en la visión de Elías, los procesos de formación estatal y construcción de nación, al igual que por la unidad conceptual entre los procesos de comunicación, memoria y pensamiento, que Elías considera facetas inseparables en el conjunto de fenómenos sociales que constituyen el proceso civilizatorio – que da cuenta del nacimiento de los Estados, y su posterior transformación en Estados-nación. Nos parece que esas perspectivas facilitan la observación de detalles significativos del papel de los sistemas de comunicaciones como condición de posibilidad del surgimiento de la comunidad política nacional imaginada que reconocemos en Colombia. Igualmente, consideramos que la teorización de Elías complementa y enriquece en varias direcciones la propuesta teórica un poco estática, de Anderson, en especial por permitir concebir, acertadamente, la construcción de nación, como un proceso social involucra cambios emocionales y sociales en una dirección particular.

---

3 Existen copias originales en la Biblioteca del Ministerio de Comunicaciones y en la Biblioteca Luis Angel Arango en Bogotá.

4 Elías, N. (1987) *El proceso de la civilización. Investigaciones sociogenéticas y psicogenéticas*. México, FCE, y ELÍAS, N. (1970). «Los procesos de formación del Estado y construcción de la nación». En Revista Historia y Sociedad N° 5. Medellín Universidad Nacional, 1998, Elías, N (1998): Ensayo teórico sobre las relaciones entre establecidos y marginales». En *La civilización de los padres y otros ensayos*. Bogotá: Editorial Norma. Elías, N. (1999). Sociología fundamental. Barcelona: Gedisa.

5 Anderson B. (2006 [1983]) *Imagined Communities. Reflections on the origins and spread of nationalism*. Ed. Verso. New York, London.

## Redes colombianas de teléfonos entre 1890 y 1950<sup>6</sup>

El sistema telefónico colombiano tiene dos ámbitos complementarios; por una parte encontramos sistemas departamentales y locales, autónomos y con estilos regionales bien definidos, y por la otra parte observamos el surgimiento de un sistema troncal a partir de los años 30 del siglo XX, que representa un proyecto nacional, más bien abstracto. El esfuerzo de integración nacional revela la tensión entre concepciones contrapuestas de las comunicaciones, bien como un servicio público, territorial y socialmente incluyente o en otras ocasiones como una industria comercial, dedicada a la explotación de las rutas rentables, entre las capitales y los puertos exportadores. A nivel nacional, los gobiernos conservadores de origen antioqueño —durante los años veinte y a finales de la década del cuarenta— favorecieron la autonomía regional y el modelo comercial del servicio interdepartamental, en tanto que los gobiernos del periodo liberal entre 1930 y 1946 favorecieron un proceso gradual de integración y control fiscal y regulatorio sobre los sistemas regionales, llegando incluso a proponer su adquisición por parte del gobierno central.

A mediados del siglo XX, los gobiernos liberales emprendieron la apropiación nacional del sistema al interior del territorio, enfrentando con relativo éxito la tremenda inercia constituida por las redes regionales y los intereses comerciales de empresarios extranjeros, quienes debieron replegarse a las comunicaciones internacionales. En esta empresa contaron con el apoyo técnico y financiero de empresas norteamericanas como la A.T.T y la I.T.T. El proceso fue continuado por los gobiernos conservadores de la década del cincuenta, tras la reconfiguración del campo de poder, favorable a la corriente reaccionaria del conservatismo. Por este motivo, la creación de Telecom no sólo marca la convergencia de las redes de hilos y de radio —como veremos más adelante al tratar de las relaciones entre los sistemas de telecomunicaciones y la invención de un territorio— sino también da comienzo un proceso de ordenamiento tecnológico de la red, de acuerdo con una estructura jerárquica centralizada en Bogotá, y de acuerdo con un imaginario de Nación contradictorio<sup>7</sup>, por ser simultáneamente jerárquico, señorial y autoritario, pero al mismo tiempo incluyente y ciudadano.

Las primeras empresas de teléfonos colombianas, responsables de la transferencia y aclimatación de esta tecnología, fueron iniciativas particulares, de lento crecimiento, que se establecieron en las capitales regionales más pujantes hacia finales del siglo XIX, y luego, durante la primera mitad del siglo XX, se articularon gradualmente hasta formar un siste-

6 El material de esta sección es tomado de Camargo J. (2008) *Construcción del sistema de teléfonos de larga distancia en Colombia entre 1880 y 1950*. Tesis Maestría en Historia UNAL. Sin Publicar. La cual se puede consultar en [www.biblioteca.unal.edu.co](http://www.biblioteca.unal.edu.co).

7 Anderson (2006) destaca el carácter aporético de la Nación como artefacto cultural que combina elementos de un nacionalismo oficial reaccionario con rasgos progresistas del nacionalismo popular revolucionario.

ma telefónico *nacional*. Los diversos esquemas para el fomento y la regulación de las comunicaciones establecidos por el gobierno a lo largo de este proceso, al igual que los planes y realizaciones del gobierno en este campo, reflejan tensiones –contrasalientes– derivadas de la indefinición del servicio telefónico y el papel que debía jugar el Estado en la prestación de las telecomunicaciones; los temas controversiales incluían el control de los servicios, la participación de empresarios particulares, colombianos o extranjeros, así como el mayor énfasis social, político o comercial en la gestión de las comunicaciones.

Tras consolidarse militarmente en el poder<sup>8</sup>, el partido nacionalista impuso la constitución política de 1886, que sustentaba un proyecto estatal basado en la centralización política y la descentralización administrativa. El presidente Núñez, quien había emprendido una reorganización de los telégrafos desde su primer gobierno (1880-1882) impulsó su centralización en Bogotá<sup>9</sup>. Las líneas telefónicas más extensas, por su parte, eran algunos cientos de instalaciones particulares que comunicaban haciendas importantes con las cabeceras regionales correspondientes. A pesar de que ello era posible desde una perspectiva técnica, en este periodo no se tendieron redes intermunicipales, pues el gobierno colombiano prohibió la instalación de teléfonos «fuera de poblado»<sup>10</sup> hasta la tercera década del siglo XX.

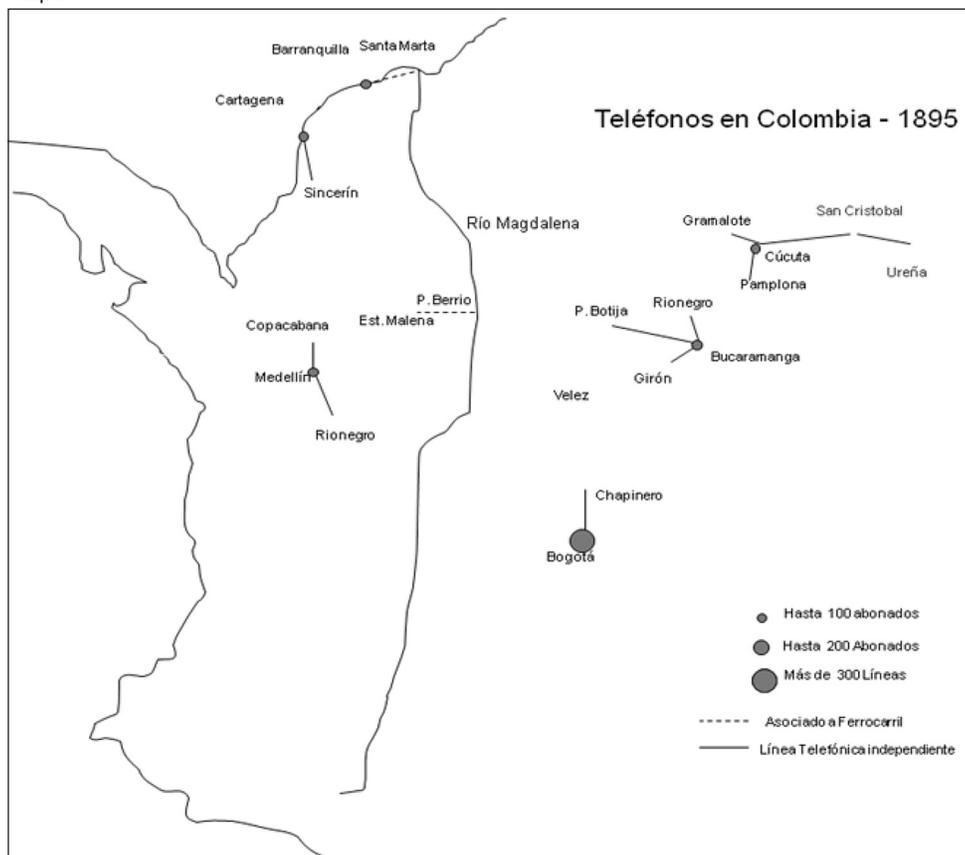
La restricción a los teléfonos de larga distancia, obedecía simultáneamente a causas políticas y culturales; por una parte el carácter privado y oral del sistema telefónico lo hacía incontrolable por parte del régimen autoritario gobernante y, adicionalmente, la población concebía los teléfonos como una curiosidad propia de señores adinerados en las ciudades importantes. El Mapa 1 muestra las redes existentes a finales del siglo XIX: aunque sólo unas pocas empresas dispersas prestaban el servicio telefónico interurbano, ya se revelan diferencias regionales significativas que podemos considerar ejemplos de los que T. Hughes denomina estilos tecnológicos regionales: las redes santandereanas eran más densas, las antioqueñas estaban asociadas a las líneas de ferrocarril, las de la Costa Atlántica correspondían a las explotaciones bananeras de la United Fruit Co, mientras que los teléfonos de Cundinamarca permanecían concentrados en Bogotá exclusivamente.

8 Gracias, en parte, a un manejo estratégico de las comunicaciones telegráficas que le condujo a una victoria milita contundente en la guerra civil de 1885 constituyendo una condición de posibilidad del proyecto político de La Regeneración.

9 El gobierno dispuso la compra y nacionalización de las redes telegráficas departamentales en 1888, y poco tiempo después ordenó también la nacionalización de los servicios postales interdepartamentales.

10 Ley 98 de diciembre 22 de 1892. consultada en Revista Postal y Telegráfica (Abr. 1927) N.53. Ministerio de Correos y Telégrafos. Bogotá.

Mapa 1



Fuente: Elaboración propia con base en información de Memorias de los Ministros de Correos y Telégrafos, prensa, y otras fuentes secundarias consultadas en la Biblioteca Nacional de Colombia en Bogotá

Dos acontecimientos coyunturales de final del siglo XIX incidieron en el futuro de las redes de comunicaciones colombianas. La Guerra de los Mil Días (1899-1903) durante la cual los ejércitos rebeldes destruyeron por completo las redes telegráficas localizadas al margen derecho del Río Magdalena, lo que condujo a su reconstrucción con alambre de cobre a comienzos del siglo XX y facilitó, más adelante, la introducción del sistema híbrido telégrafo-teléfono en la región santandereana.

Por su parte, durante los episodios relacionados con la separación de Panamá, la compañía norteamericana del cable submarino amenazó con suspender el servicio telegráfico internacional del país si el gobierno colombiano intervenía para detener la insurrección. El episodio dejó una huella profunda en la memoria de los funcionarios del gobierno, que hasta mediados del siglo XX señalaban frecuentemente en sus informes la incon-

veniencia de que las compañías extranjeras tuviesen control sobre los servicios de telecomunicaciones nacionales.

Reflejando un cambio del énfasis comercial inicial, a favor de un énfasis político en la gestión de las comunicaciones, durante la Regeneración, la organización institucional del sistema de comunicaciones heredada del periodo liberal federalista se desplazó del Ministerio de Fomento, al Ministerio de Gobierno, encargado de la seguridad y la política. A partir de 1904 el gobierno de Reyes entregó la administración y explotación del sistema al mismo empresario santandereano que había reconstruido las redes telegráficas; esta concesión condujo a una crisis en la prestación de los servicios al cabo de pocos años, por lo que el gobierno republicano retomó el control directo del sistema, creando la Intendencia de Teléfonos y Telégrafos en la cartera de Gobierno a comienzos de la segunda década del siglo XX. A pesar de que el nombre de la oficina revela un interés renovado en los teléfonos, y se iniciaron algunos proyectos para ofrecer el servicio utilizando la tecnología híbrida inventada por el belga Ryselberghe —que aprovechaba los cables del telégrafo para prestar servicio telefónico sin interrumpir el servicio telegráfico— la necesidad imperativa del gobierno de ejercer control directo sobre el servicio implicaba un ritmo de crecimiento muy pausado.

La pugna entre el sistema de telégrafos nacionales y los teléfonos regionales tuvo también un carácter económico, como se observa en el comentario del Intendente de Telégrafos y Teléfonos de 1914 sobre el servicio de teléfonos: «[...] en algunas regiones hay empresas para explotación del servicio de población a población, no obstante existir el telégrafo entre ellas, lo que redundan en un perjuicio para la renta de este.»<sup>11</sup>. El Mapa 2 muestra las redes telefónicas en 1919; el territorio colombiano ya no incluye el istmo de Panamá y la entrada en servicio del canal interoceánico en 1914, se refleja en la aparición de redes telefónicas en Cali y Buenaventura, que se volvieron rutas atractivas para el comercio —especialmente cafetero— con los puertos de la costa oriental norteamericana.

---

11 *Revista Postal y Telegráfica* (Jul.1914) N.9. Ministerio de Correos y Telégrafos (p.15)

Mapa 2



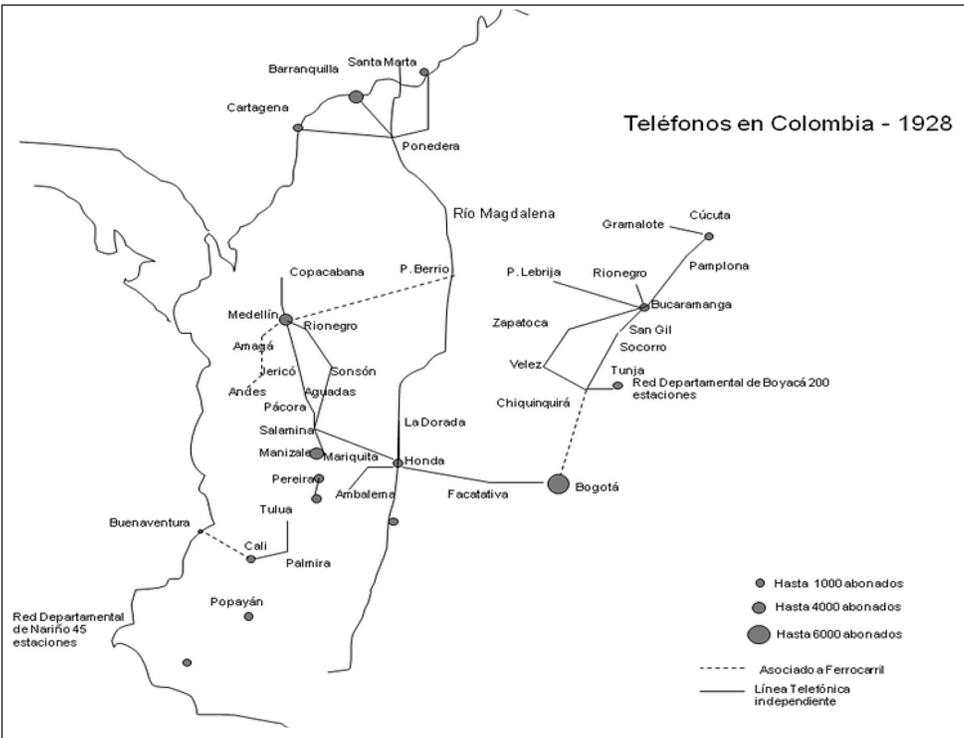
Fuente: Elaboración propia con base en información de Memorias de los Ministros de Correos y Telégrafos, prensa, y otras fuentes secundarias consultadas en la Biblioteca Nacional de Colombia en Bogotá

Tras el restablecimiento de las relaciones comerciales entre Colombia y los Estados Unidos a comienzos de los años veinte, lo que permitió el ingreso al país de recursos financieros renovados, y en un ambiente político más favorable a la autonomía regional, el gobierno nacional autorizó la construcción de redes telefónicas regionales. Estos proyectos fueron ejecutados siguiendo diversas estrategias: en unos casos mediante el otorgamiento o la refrendación de licencias a empresas particulares –como las de Santander, Norte de Santander, Bolívar y Magdalena- y en otros casos -como Antioquia, Boyacá, Cauca y Nariño- mediante la creación de empresas municipales y departamentales para prestar el servicio directamente. El Mapa 3 refleja el resultado de los esfuerzos regionales en construcción de redes telefónicas intermunicipales durante esta década; aunque las redes departamentales comienzan a integrarse por las ramas formando sistemas interdepartamentales, se mantienen aisladas a cada flanco del Río Magdalena. Podemos afirmar que los sistemas creados durante este periodo todavía eran considerablemente susceptibles a la influencia de sus constructores originales, empresarios e ingenieros que

imprimían un estilo propio a los sistemas regionales al diseñar respuestas específicas a los contrasalientes similares que enfrentaban los teléfonos, tales como la difícil financiación de las ampliaciones, la congestión creciente de los circuitos, y la demanda por una rápida ampliación de los servicios.

En un primer esfuerzo por institucionalizar a nivel nacional las comunicaciones telefónicas, durante este mismo periodo, el gobierno nacional organizó el Ministerio de Correos y Telégrafos (1923) -cuya creación coincide con la inauguración de la estación radiotelegráfica internacional de la compañía británica Marconi- trajo una misión de expertos belgas a colaborar en la reorganización de los servicios, e hizo los primeros esfuerzos para fiscalizar la explotación de redes telefónicas regionales, cuyos ingresos se destinaron a fortalecer el sistema de telégrafos.

Mapa 3



Fuente: Elaboración propia con base en información de Memorias de los Ministros de Correos y Telégrafos, prensa, y otras fuentes secundarias consultadas en la Biblioteca Nacional de Colombia en Bogotá

A pesar de la elaboración, en 1929, de un diseño para una red telefónica que interconectaría las principales capitales departamentales -conocida como «El Gran Hilo de Cobre»- la cancelación de la licitación abierta con el fin de construirla<sup>12</sup>, revela un cambio drástico en la política de gestión del servicio telefónico. El gobierno procedió a otorgar una concesión sobre el servicio telefónico interdepartamental a empresarios extranjeros directamente, y en lugar de la densa red interior planeada inicialmente, en 1931 entró en servicio una troncal telefónica de orientación comercial, comunicando las ciudades intermedias comprendidas entre Bogotá, Cali, y el puerto de Buenaventura. Es significativo destacar que tal sistema, construido y operado por la Compañía Telefónica Central -de propiedad de la Associated Telephone and Telegraph de Chicago- seguía la misma ruta del cable telegráfico submarino de la All America Cable and Wireless sobre el territorio colombiano, que se extendía desde la cabeza de playa en Buenaventura, hasta la capital colombiana, gracias a una ampliación pactada a mediados de los años veinte.

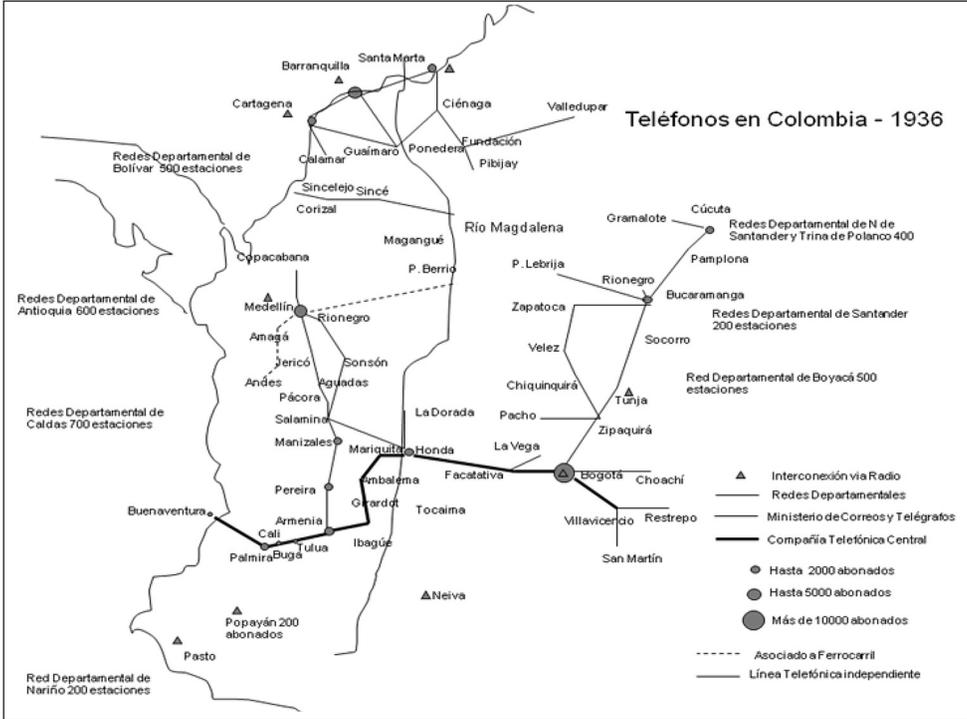
Aunque podría haberse esperado de los gobiernos liberales representantes del proyecto nacionalista de la Revolución en Marcha, que adoptaran una política favorable a los empresarios colombianos y limitaran las concesiones a extranjeros, por diversas razones<sup>13</sup> tal cambio sólo tuvo lugar gradualmente, durante la década del cuarenta -en lo que podemos leer como un caso de momentum o inercia tecnológica-. Otros procesos de cambio institucional importantes en los años treinta incluyen la introducción de regulaciones favorables al uso del sistema híbrido de telégrafos y teléfonos, la reglamentación y disposición de las condiciones para interconexión de redes regionales en un sistema telefónico *nacional*, los primeros contratos con empresarios colombianos para tendido de redes telefónicas y la decisión, mencionada más arriba, de reinvertir los ingresos telefónicos en la ampliación del servicio, cuya operación estaba cada vez con más frecuencia en manos de administradores y gerentes.

Además de los cambios mencionados, el Mapa 4 refleja la estrategia de expansión de los operadores norteamericanos, consistente en la introducción de enlaces telefónicos inalámbricos en las capitales departamentales para ofrecer servicio telefónico nacional e internacional en los lugares más rentables, a pesar de las normas legales que prohibían hacerlo.

12 En la cual participaron varias empresas internacionales como Siemens & Halske, Standar Electric Co. de New York, Ed. Jadoul & Co. de Amberes, P. Lyall & Sons Construction Co. de Canadá, L'Electro Enterprise, de Paris y Associated Telephone and Telegraph Co., ATT, de Chicago. MINISTRO DE CORREOS Y TELÉGRAFOS (1929) *Memoria al Congreso*. Imprenta Nacional Bogotá.

13 Incluyendo elementos inerciales del cambio tecnológico, el compromiso establecido con los norteamericanos -pues la concesión fue pactada por un plazo de 18 años- y la coyuntura económica causada por la Segunda Guerra Mundial.

Mapa 4



Fuente: Elaboración propia con base en información de Memorias de los Ministros de Correos y Telégrafos, prensa, y otras fuentes secundarias consultadas en la Biblioteca Nacional de Colombia en Bogotá

Aparte de la troncal interdepartamental de la Compañía Telefónica Central, el sistema consta de sendas redes inconexas a cada lado del Río Magdalena y una en la Costa Atlántica, cuyas telefónicas locales también eran propiedad de estadounidenses para entonces. Las redes occidentales estaban asociadas al Ferrocarril de Antioquia, mientras que los teléfonos intermunicipales del oriente, congregaban las redes departamentales de Cundinamarca, Boyacá y Santander, interconectadas precariamente con enlaces telefónicos *nacionales* instalados por el gobierno central.

Hacia mediados del siglo XX, las autoridades colombianas se propusieron nacionalizar las comunicaciones, incluyendo los teléfonos y los telégrafos. La nacionalización tenía dos connotaciones: por una parte el gobierno deseaba dar fin a la participación de los empresarios extranjeros mediante la adquisición de las compañías de su propiedad, y por otra parte se proponía congregar en una sola compañía los diversos sistemas regionales de telecomunicaciones existentes, alámbricos e inalámbricos, departamentales, municipales y de propietarios particulares; siguiendo la tendencia tecnológica hacia la interconexión de redes, para maximizar los beneficios de conectividad inherentes al servicio.



telecomunicaciones nacionales al gobierno colombiano<sup>14</sup>. En ese estudio ITT valoraba las empresas existentes incluyendo las telefónicas departamentales -que finalmente no fueron adquiridas por el Gobierno. El Mapa 6 muestra la configuración de las redes en 1949, cuando la totalidad de los servicios telefónicos ya se encontraban en manos colombianas, pero continuaban operando dos organizaciones independientes: la Empresa Nacional de Radiocomunicaciones -telégrafos inalámbricos- y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones -teléfonos interdepartamentales de hilos.

Conviene destacar que antes de su unificación en 1951, los sistemas de telégrafos, de radio comunicaciones y teléfonos de hilos, mantuvieron estructuras organizacionales independientes, durante los cuales los trabajadores de la Empresa Nacional de Radiocomunicaciones -que tradicionalmente habían prestado servicio en las zonas remotas, los puertos y fronteras, y en otras regiones apartadas- denunciaron los abusos de los empresarios extranjeros, propugnaron por el establecimiento de una política nacionalista en el manejo de las comunicaciones y mantuvieron una actitud beligerante en favor de los trabajadores. No es sorprendente, por lo tanto, que al emprender la unificación de las instituciones de telecomunicaciones, el gobierno privilegiara la empresa encargada hasta entonces de los servicios telefónicos.

Mapa 6



Fuente: Elaboración propia con base en información de Memorias de los Ministros de Correos y Telégrafos, prensa, y otras fuentes secundarias consultadas en la Biblioteca Nacional de Colombia en Bogotá

14 ITT (1946) Estudio de las Telecomunicaciones de la República de Colombia.

Para concluir esta sección destacaremos que la nacionalización de las telecomunicaciones en Colombia fue un proceso vinculado orgánicamente a la conformación de una identidad tecnológica nacional, que refleja la diversidad cultural de nuestro país y es también un ejemplo de las adversas condiciones que ha enfrentado la construcción de un proyecto nacional, imaginado por las elites y compartido mayoritariamente por los ciudadanos colombianos.

## Vínculo entre las redes de telecomunicaciones y la construcción de Estado Nación

¿Que nos revelan las dinámicas geográficas de los sistemas de telecomunicaciones sobre la tensión región y nación asociada a los procesos de centralización de poder militar y fiscal?, ¿Qué vínculos podemos establecer entre los cambios institucionales en las estructura tecnológicas de teléfonos y televisión y la modernización de la sociedad, representada en nuevas formas de estratificación social, en una mayor diversidad y especialización económica? ¿Qué representa en el proceso de formación de una *comunidad imaginada* la construcción y el uso de estos sistemas tecnológicos complejos?

Procurando ofrecer algunas respuestas, analizamos a continuación los enlaces que vinculan las redes de telecomunicaciones estudiadas y con procesos de formación estatal y nacional en Colombia. Al hacerlo, procuraremos identificar relaciones más generales entre la planeación, la construcción y los usos de los sistemas de telecomunicaciones y cambios en los procesos de centralización del poder, de especialización social -reflejada en la mayor diferenciación e interdependencia económica y social al igual que en los procesos de urbanización, en la ampliación de la ciudadanía, la racionalización institucional, la estratificación y la movilidad social- en la configuración de intercambios internacionales, el reordenamiento institucional orientado a la interconexión de redes, y la relaciones entre el despliegue de las redes de telecomunicaciones y la construcción territorial.

### Nación - Región

Es interesante observar una distribución del trabajo en los medios de comunicaciones colombianos, entre aquéllos que surgen como iniciativas regionales y gradualmente se conectan para formar redes nacionales, como es el caso de los teléfonos y las radiodifusoras, y aquéllos que presentan una topología centralizada alrededor de un nodo en Bogotá y se extienden desde allí hacia las diferentes regiones, como en el caso de los telégrafos y de la televisión.

La topología del sistema telefónico del siglo XIX y las primeras décadas del XX, disperso en algunos cientos de tendidos rurales, y cinco redes telefónicas urbanas en manos de particulares y extranjeros en las principales capitales, se transforma durante los

años veinte, a una topología que revela un balance de poder favorable al ámbito regional, cuyas redes telefónicas crecen y se convierten en una competencia indeseable para los telégrafos nacionales. La diversidad en las redes telefónicas departamentales es considerada inconveniente por parte de los gobiernos liberales a mediados de la década del treinta, y éstos deciden frenar gradualmente su crecimiento, pero sin introducir un cambio brusco; durante más de diez años se estimula un proceso de interconexión mediante tendidos *nacionales* en el nivel troncal. El proceso de integración de las redes involucra nuevas prácticas administrativas, comerciales y técnicas, y tiene un pico nacionalista a mediados de los cuarenta, cuando el sistema de radio es apropiado por completo por parte del Estado; pero la unificación del sistema troncal incluyendo la convergencia de las tecnologías de radio y los teléfonos alámbricos culmina a finales de los años cuarenta, con la fusión de las dos empresas nacionales existentes, de nuevo bajo un gobierno conservador. Es significativo que en ese momento el gobierno central no *nacionalizó* las grandes telefónicas municipales –Medellín, Barranquilla, Cali, Bogotá– como habían planeado los gobiernos liberales.

Tras cincuenta años de existencia de un sistema telefónico estatal, propiedad del gobierno nacional, este se diversificó recientemente en varias redes, ante el ímpetu de las ideologías neoliberales, los sistemas celulares y la convergencia de redes y servicios. Simultáneamente, el control se desplazó a manos particulares, incluyendo algunos empresarios extranjeros.

En el terreno fiscal la orientación del cambio institucional de los teléfonos colombianos va desde un primer momento, en que los servicios se instalaban y utilizaban por usuarios particulares sin control fiscal por parte del gobierno, pasando por el periodo de los años veinte, cuando existen decretos que ordenan el cobro de impuestos, que no se hacen efectivos hasta que, durante los años treinta el gobierno adopta un papel más activo en el cobro de estos impuestos que reinvierte en la ampliación de las redes de comunicaciones. Durante la existencia de Telecom como entidad de telecomunicaciones nacional y centralizada, se estableció un sistema de subsidios cruzados, mediante el cual se orientaba una parte de los ingresos por servicios de larga distancia nacional a la ampliación y subsidio de las tarifas en los sistemas telefónicos locales.

En lo anterior, podemos ver en los procesos descritos de integración regional y centralización de poder administrativo de las redes telefónicas, que la autonomía y vigor de los sistemas regionales obligó al gobierno central a negociar las condiciones de su interconexión, respetando la autonomía regional, en lugar de someterlas y apropiarse de ellas por la fuerza, lo que hubiera permitido una homologación más expedita.

Así como las redes telegráficas y telefónicas reproducen las tensiones entre los gobiernos regionales y el gobierno central, en otros sistemas de telecomunicaciones colombianos, tales como los de radiodifusión y televisión, reflejan una dualidad entre la propiedad particular de los sistemas de comunicaciones radiales y la propiedad de las redes de televisión por parte del Estado, que se valió de éste para hacer contrapeso al poder de los

actores particulares, quienes controlaban las emisoras de radio a pesar de los tímidos intentos del gobierno por nacionalizar ese sistema en 1936.

## Intercambios internacionales

Desde el año de 1882 el sistema de telégrafos colombiano se había conectado con la red internacional de la All America Cables, pero al interior del territorio la gestión del sistema había sido asimilada por completo por parte del gobierno nacional, y su construcción era realizada por empresarios colombianos. Cuando tuvo lugar la conexión internacional de la red telefónica con las redes internacionales, en la tercera década del siglo XX, también involucró a operadores extranjeros como la compañía británica Marconi y la estadounidense All America, que para entonces se había asociado a ITT que aportó su experiencia en la tecnología de radio.

En la construcción y operación de los sistemas telefónicos locales también participaron empresarios extranjeros, el ferrocarril de Panamá disponía de un sistema telefónico instalado por los propietarios norteamericanos y más adelante, los sistemas de la Costa Atlántica (West India y United Fruit) y el de Cali (ATT). No obstante, en el caso de los servicios telefónicos interdepartamentales, destaca el hecho de que cuando el Gobierno decidió abrirlos al mercado comercial, la participación de la Associated Telephone and Telegraph en la sociedad propietaria de la Compañía Telefónica Central, se da en forma camuflada. Algo similar sucede con la televisión durante los años sesenta, cuando la compañía norteamericana ABC participó, detrás de la escena, en la primera concesión particular en el sistema de televisión, otorgada a una ex funcionaria de la agencia de publicidad Mc Cann Erickson.

Otro modo de intercambio internacional consiste en el trabajo de consultores extranjeros; durante los años veinte se trajeron técnicos belgas y alemanes -que favorecieron la construcción de un sistema de telecomunicaciones telegráfico y estatal- para asesorar al gobierno, pero más adelante se dio un giro a favor de los norteamericanos, cuyos intereses comerciales en la nueva industria estaban cada día más presentes. Un ejemplo es el *Estudio del Sistema de Telecomunicaciones de la República de Colombia*, preparado por la ITT en 1945, en el que paradójicamente, los consultores recomiendan la nacionalización de los servicios, y ofrecen la financiación para la adquisición y la compra de equipamientos para llevar a cabo los planes de expansión delineados.

Los intercambios internacionales en los sistemas de telecomunicaciones fueron estimulados igualmente por los procesos globales de estandarización de redes, orientados por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) que son especialmente significativos para las comunicaciones inalámbricas. Por los compromisos diplomáticos asociados a la gestión internacional de redes de radiocomunicaciones, los funcionarios de esta rama fueron los primeros técnicos colombianos en viajar a conferencias internacionales, trayen-

do nuevas pautas y orientaciones que incidieron en la nacionalización de las comunicaciones a mediados del siglo XX.

Por último mencionaremos que la operación en el país de empresas norteamericanas, lleva implícito un intercambio de experiencias y actitudes a lo largo de un proceso vivido en forma colectiva. En este campo, el estudio de la interconexión entre redes, nos revela un gran contraste en los estilos gerenciales de los empresarios norteamericanos y los operadores colombianos de telecomunicaciones; estos procesos abarcan aspectos técnicos, financieros y políticos y permiten conocer la mentalidad de los participantes respecto a la prestación de los servicios. En el caso de los teléfonos, las compañías extranjeras fueron más ágiles y pragmáticas en la interconexión de sus redes, en contraste las empresas telefónicas regionales y los funcionarios de las redes nacionales del gobierno, quienes desconfiaban mutuamente y la interconexión de los sistemas públicos se tornó más lenta y dispendiosa.

Por otra parte, las trayectorias de los sistemas de comunicaciones inalámbricos exhiben dos facetas en el caso de los teléfonos colombianos: una extranjera y una estatal. Inicialmente los servicios de esta nueva tecnología fueron introducidos y operados por extranjeros - la británica Marconi *Wireless* como la *All America Cables and Wireless* - en conexiones internacionales desde las capitales regionales. A mediados de los treinta la compañía estadounidense ofrecía adicionalmente servicios telefónicos interdepartamentales e internacionales en Colombia, sin autorización del gobierno para hacerlo. Por su parte, la telegrafía inalámbrica en manos del estado, conocida en ese momento como la Radio Nacional, se dedicaba a atender las comunicaciones telegráficas de las regiones apartadas, puertos y minas que contaban con equipos de radio capaces de modular voz y en ocasiones fueron usados para emisiones de radiodifusión de manera clandestina.

En la Radio Nacional se formaron los cuadros laborales de las gentes de radio, que lideraron el proceso de recuperación de las telecomunicaciones estatales en 1945 y denunciaron las condiciones ventajosas concedidas a los empresarios extranjeros por parte del gobierno. La posición nacionalista a los gremios profesionales y a los operadores y técnicos, que representaban una tradición beligerante pues habían apoyado consistentemente a los trabajadores en las luchas obrero-patronales durante la primera mitad del siglo XX.

La influencia del estilo tecnológico norteamericano - volcado sobre el cambio tecnológico, con competencia limitada y una ideología de que los servicios se deben prestar en condiciones rentables que permitan calidad y crecimiento- sobre el sistema telefónico colombiano a partir de mediados del siglo XX, se hace evidente en la convergencia de tecnologías e ideologías del sentido del servicio. En adelante Telecom articularía su servicio telefónico con base en tecnologías de cable y sistemas de radio, y desplegará actividades comerciales, orientando los ingresos a la prestación de servicios en las regiones pobres.

En los arreglos colombianos hay también varias diferencias significativas respecto a la organización de los servicios en Norteamérica, como el carácter estatal del sistema colombiano y la falta de control de los sistemas locales más importantes por parte del operador de larga distancia. En el caso del sistema de televisión, también se adoptó un modelo estatal más cercano al orden europeo.

## Construcción del territorio

El rasgo territorial más significativo en la configuración de las redes de telecomunicaciones colombianas es la segmentación territorial en zonas vinculadas a la sociedad mayor<sup>15</sup> establecida –la zona andina central y la costa atlántica– y zonas marginales excluidas del servicio –los llanos orientales, las selvas del Orinoco, el Amazonas, la costa pacífica y amplios bolsillos entre los territorios incluidos–. Asimismo, la diversidad regional en los modelos de apropiación territorial se reflejan en las diversas topologías de las redes departamentales. Dispersas en varios centros intermedios en Santander, paralelas a los trenes que impulsaban la colonización en la región antioqueña, asociadas a los enclaves bananeros norteamericanos en la Costa Atlántica, y concentradas en Bogotá las de Cundinamarca.

El contrapunto de los sistemas de hilo y los inalámbricos, involucra asimismo la transformación de la topografía montañosa colombiana; consideradas un factor de fragmentación territorial y aislamiento que retardaba la construcción de comunicaciones, las montañas se articularon armónicamente con los sistemas de radio facilitando el establecimiento de servicios inalámbricos.

Hemos visto que en los servicios telegráficos, la radio representó la competencia entre las redes extranjeras, dedicadas a actividades comerciales y las redes estatales orientadas a la integración de zonas remotas. En el caso de la televisión –que hemos estudiado en otro texto<sup>16</sup>– por el contrario, la comunicación inalámbrica contribuyó al éxito de la red, lo cual fue una condición de posibilidad del surgimiento de un monopolio televisivo del gobierno nacional a nivel territorial, cuyo cubrimiento se amplió y consolidó en los ochenta, mediante una red de distribución satelital de la señal.

---

15 Uribe M.T. y Alvarez J. M. (1987) Poderes y regiones: Problemas en la constitución de la nación colombiana 1810 – 1850. Universidad de Antioquia, Medellín.

16 Camargo et al. (2009) «Alternativas sociotécnicas en el desarrollo de la televisión en Colombia. Uniandes Facultad de Ingeniería. Sin Publicar.

## Reordenamiento institucional, comercialización y usos

A mediados del siglo XX se alcanzó una integración del sistema de telecomunicaciones en cabeza del Estado central, lo cual implicó establecer un balance entre la orientación netamente comercial y la vocación *política y social*, al igual que una acomodación con los poderes regionales, cuyo control sobre las telefónicas locales es respaldado por parte del gobierno nacional.

Las primeras redes telefónicas fueron tendidas por hacendados y empresarios particulares por cuenta propia, por lo que surgieron libres de condicionamientos legales y prácticas sociales diferentes al beneficio de sus propietarios. Como vimos, la operación de estos sistemas empezó a ser fiscalizada por el gobierno nacional, más formalmente que en la práctica, a comienzos del siglo XX, con el propósito de redistribuir los beneficios económicos y de oportunidad de la nueva industria, cuando ya habían surgido explotaciones comerciales. En los años treinta y cuarenta entran en vigencia otras ideas sobre el sistema telefónico, cuya prestación empieza a ser considerada una responsabilidad del Estado para con los ciudadanos, por lo que se hacen efectivos los impuestos, se regulan las tarifas y surgen instituciones dedicadas al control y fomento del servicio telefónico.

El sistema de teléfonos, oral, rápido y discreto, tenía un aire modernizante en contraste con el servicio telegráfico; no obstante, el nuevo medio apropió también en el caso colombiano, ciertos rasgos señoriales de su entorno, como la práctica de cobrar solamente a quien inicia una llamada, propio de un esquema social de uso, en que los señores convocan a sus empleados para que vengan a atenderlos. Esta característica dificultó, a fines del siglo XX, la introducción de los primeros sistemas celulares, que hubieron de ser adaptados para el manejo de esta característica convertida para entonces en una institución social inmodificable del sistema de teléfonos colombiano.

La interconexión entre redes, ya mencionada, también permite ver un aumento en la complejidad de los intercambios técnicos y en los arreglos económicos y gerenciales más sofisticados que es necesario establecer para responder a la competencia que representan los servicios inalámbricos entre las capitales en un entorno cada vez más competitivo. En especial es evidente el encuentro de mentalidades distintas en las interacciones entre empresarios norteamericanos de comunicaciones y los funcionarios de esta rama en el gobierno. Los primeros definían sus planes de ampliación en el servicio en términos económicos de rentabilidad y ganancia, mientras que los funcionarios colombianos definían las metas, hasta mediados del siglo XX, en términos de la disponibilidad técnica del servicio y calculaban las tarifas sin tener en cuenta rendimientos financieros del capital, ni los recursos para la expansión de las redes y el desarrollo de nuevos servicios.

Por otra parte, la dialéctica entre los sistemas telefónicos vía radio, cuyas rutas más productivas estaban en manos de extranjeros, y los incipientes sistemas de hilos interdepartamentales, construidos y operados directamente por el gobierno, se rompe en

1929, con la concesión de la Compañía Telefónica Central, cuyo sistema telefónico de cable conjuga las ventajas de ambos medios en un proceso de convergencia tecnológica (radio – hilos y telégrafo – teléfono) que favoreció a los empresarios norteamericanos que tenían amplia experiencia práctica en este campo.

La especialización de los servicios de comunicaciones, cuya orientación actual lleva el sello de la ideología capitalista, conlleva una dinámica de cambio hacia una mayor concentración de la propiedad y el control de los medios por parte de unos pocos competidores. Como vimos, por el camino surgen actores no esperados, asociados frecuentemente a los nuevos desarrollos tecnológicos, como es el caso de la red de televisión por cable, actualmente en manos extranjeras, que compite en igualdad de condiciones con los sistemas privados de televisión abierta, cuyos dueños, paradójicamente, fueron sus primeros propietarios.

En los diagramas de construcción de las redes de teléfonos, se observa que estas enfrentan una y otra vez la disyuntiva de privilegiar criterios contrapuestos del servicio – orientación social, política o comercial, equidad en la distribución de responsabilidades y beneficios, orientación hacia las comunicaciones internacionales o favorable a un mercado interno- determinantes para la consolidación de un imaginario compartido sobre lo que significa ser colombiano y sobre el carácter más o menos incluyente de las comunicaciones nacionales.

Resumiendo, en las telecomunicaciones telefónicas colombianas, de finales del siglo XIX y comienzos del XX, se observa un dejar hacer a los particulares por parte de las autoridades estatales. Más adelante, en los años veinte, los departamentos tuvieron un papel más activo. A mediados del siglo XX, tras un periodo extenso de explotación de las rutas comerciales por parte de empresarios extranjeros, el gobierno central toma el control del sistema telefónico interdepartamental, integra las redes regionales e instaura un modelo público de gestión de los servicios. Sin embargo, resulta significativo que no controla directamente los sistemas regionales -que permanecen en manos de los gobiernos departamentales y municipales, y en algunos casos de empresarios particulares- y por el contrario, los subsidia.

Como hemos mostrado en otro trabajo<sup>17</sup>, en el caso del sistema de televisión el poder central gozaba en cambio de un control hegemónico desde un comienzo, y el Estado central frenó las propuestas de construcción de redes locales en ciudades capitales. No obstante, en los dos sistemas, telefónico y de televisión, sin importar el carácter público y nacional de las instituciones encargadas de su control durante la segunda mitad del siglo XX, se desplegaron actividades comerciales, cuyos beneficios favorecieron a los dos parti-

---

17 Uniandes Cider Ingeniería (2009) Alternativas socio-técnicas en la historia de la televisión colombiana. 1953 – 2008. ad de los Andes, Bogotá durante el periodo 2008 – 2009. S.P.

dos políticos establecidos y a los empresarios particulares a costa de intereses más amplios, relacionados con el bienestar de la sociedad civil y su lugar en el proyecto de telecomunicaciones propuesto por el Estado.

Las redes telefónicas de larga distancia hasta la primera mitad del siglo XX muestran un proceso gradual de apropiación de ese sistema tecnológico, que simboliza, a partir de 1950, el éxito de un proyecto de unificación apoyado en la tecnología, cuyo estilo destaca el carácter público y unificado de la empresa Nacional de Telecomunicaciones TELECOM –aunque para ello fue necesario dejar de lado extensas regiones desconectadas. Más recientemente los procesos de apertura y privatización de las telecomunicaciones hacen poner en duda la orientación unidireccional de este proceso, pues amparadas en la introducción de nuevas tecnologías (telefonía móvil e Internet) las compañías multinacionales han recuperado el terreno perdido a mediados del siglo XX.

## Reflexiones finales

¿Qué nuevas perspectivas podrían aportar las teorizaciones de Benedict Anderson y Norbert Elías, mencionadas al comienzo, para el estudio que hemos venido realizando? Aunque por el momento sólo podemos expresar ideas preliminares, ya entrevemos algunas certezas, que planteamos en estas conclusiones.

La entrada de Anderson al problema de la nación, como «una comunidad, política, imaginada, e imaginada como limitada y soberana» puede desarrollarse de varias formas. Por una parte da cuenta en la explicación de las tendencias contradictorias<sup>18</sup> de esos proyectos; por la otra parte, involucra elementos materiales específicos y los moviliza en el orden simbólico, sin establecer falsas discontinuidades, y adicionalmente, por su atención a la soberanía, permite conectar con los problemas de dominación de la población y el territorio. Para nuestro caso –las telecomunicaciones y la nación colombiana- la propuesta de Anderson permite formular la pregunta por la caracterización de las condiciones culturales vinculadas al surgimiento de ese tipo particular de comunidad imaginada en Colombia. En especial nos interesamos en este trabajo por las redes telefónicas, que en su materialidad y en la institucionalización de su uso, son producto y dan origen a los procesos de cambio social implicados en la trayectoria de configuración histórica nacional.

Anderson destaca la importancia, como precondition de la posibilidad de imaginar la nación, de la existencia de una noción de simultaneidad; asociada a la idea de un tiempo vacío para ser llenado –con el conjunto de las vivencias, remotamente compartidas, de todos los miembros de la comunidad- La relación que guarda esta noción, de simultanei-

---

18 Anderson, como muchos otros encuentra un carácter *aporético* en el concepto de Nación, pues está vinculado a las clases conservadoras reaccionarias protegiendo el orden consuetudinario apoyados la imagen de la nación oficialista –democrática e incluyente-, y también lo está con los movimientos populares, más sinceramente democráticos.

dad como experiencia paradigmática, con la comunicación (correos-telégrafos-teléfonos) es atractiva, en particular cabría considerar si la experiencia fue la de lectores de los mismo periódicos, de los mismos libros, o corresponsales rutinarios. O quizás la memoria de una discusión reiterativa sobre proyectos de comunicación Nacionales, que sólo se llevaban a cabo con una lentitud inusitada –Vía a la Costa Atlántica, Vía del Carare, Ferrocarril del Pacífico.

Por otra parte, hay algo estático, esquemático, en la teorización de Anderson, no obstante ser sutil y matizada- que atribuimos a la gran generalidad de su propuesta. El lugar de la geografía es incierto en su narración, y los sistemas de comunicaciones, como las redes de teléfonos que hemos considerado, podrían facilitar un dialogo más amplio con esa disciplina. La nación aparece en *Comunidades Imaginadas* como algo más o menos terminado, una vez que grupos políticos dominantes, sin importar si son representativos realmente, declaran ante el mundo ser una Nación independiente. Las modificaciones subsecuentes y los desarrollos posteriores no tienen cabida en su estudio, el cual inquiera más bien por los orígenes, pero destaca la tendencia al reforzamiento actual del modelo nacionalista. Creemos que Elías puede ayudarnos a superar esa barrera. Su mirada desde la sociología de procesos, reconoce en la formación nacional una etapa posterior a la formación Estatal en un proceso civilizatorio de larga duración.

Tal perspectiva permite relacionar las ideas de Anderson sobre la Nación como comunidad imaginada, con consideraciones sobre otras dimensiones del cambio, tales como la dimensión de posesión territorial y control de la población, el reconocimiento de una orientación particular de los cambios que configuran el proceso general -hacia una mayor interdependencia entre regiones y capas sociales-, igualmente su tendencia a una mayor especialización social y a un mayor nivel de control emocional; que son en los tres casos aspectos vinculados -y estudiables- a la luz de los fenómenos de la comunicación de voz a distancia. Pues son de alguna manera su consecuencia, y al mismo tiempo estimulan y hacen posible el cambio. Para enfatizar la importancia de esto, conviene recordar que Elías, igual que otros pensadores, había demostrado que lenguaje, conocimiento y pensamiento, son aspectos de un fenómeno *social* único.

Rescapitulando, hemos dicho que el programa teórico de Elías, permite articular las ideas de Anderson sobre la Nación como comunidad imaginada, complementándolas con consideraciones sobre otras dimensiones del cambio, tales como la dimensión de posesión territorial y control de la población, el reconocimiento de una orientación particular de los cambios que configuran el proceso general -hacia una mayor interdependencia entre regiones y capas sociales-, igualmente su tendencia a una mayor especialización social y a un mayor nivel de control emocional; que son en los tres casos aspectos vinculados -y estudiables- a la luz de los fenómenos de la comunicación de voz a distancia. Pues son de alguna manera su consecuencia, y al mismo tiempo estimulan y hacen posible el cambio. Para enfatizar la importancia de esto, conviene recordar que Elías, igual que otros pensadores, había demostrado (en la Teoría del Símbolo) que lenguaje, conocimiento y pensa-

miento, son aspectos de un fenómeno *social* único. También permite incluir la dimensión de posesión territorial y control de la población, que a su vez es afín a los planteamientos de Charles Tilly<sup>19</sup>, si queremos comprender el juego de fuerzas político militares, que acompaña el proceso *cultural* de imaginarse la nación, construyendo puentes, caminos y redes de teléfonos.

En este sentido, es necesario interpretar las consecuencias de un vacío, que hacen patente los mapas que acompañaron el texto; la discontinuidad evidente entre el croquis logo de la nación colombiana y el alcance efectivo de las redes telefónicas. Todo ello hace patente a su vez, el hecho de que la vivencia de la construcción de sistemas de comunicaciones es posterior a la invención del mapa *nacional*. Pero, a la luz de las reflexiones de Elías y Anderson y la manera en que proponemos conjugarlas, cabe pregunta ¿cuál es el mapa verdadero?

---

19 Tilly, C. (1992, 1990) *Coerción, capital y los Estados europeos*. Madrid. Alianza, 1992. Título original: *Coerción, Capital and European States*. Cambridge. Blackwell.

## Bibliografía

- AHCIET (Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones) (1993) *Las telecomunicaciones en Hispanoamérica. Pasado Presente y Futuro*. Madrid
- Anderson, B. (2006 [1983]) *Imagined Communities. Reflections on the origins and spread of nationalism*. Ed. Verso. New York, London.
- Arenas, L. (1992) *Las telecomunicaciones en Colombia: historia, desarrollo y normas*. Cat ediciones, Bogotá.
- Burke, P. y Briggs, A. (2002) *A Social History of the Media: From Gutenberg to the Internet*. Cambridge UK: Polity Press(p-22) Cambridge.
- Camargo, J. (2008) *Construcción del sistema de teléfonos de larga distancia en Colombia entre 1880 y 1950*. Tesis Maestría en Historia UNAL. Sin Publicar. Se cual se puede consultar en [www.biblioteca.unal.edu.co](http://www.biblioteca.unal.edu.co).
- Cárdenas, G. (2002) *Las telecomunicaciones en Hispanoamérica Pasado Presente y Futuro*. Bogotá.
- Elías, N. (1970). «Los procesos de formación del Estado y construcción de la nación». En *Revista Historia y Sociedad* N° 5. Medellín Universidad Nacional, 1998.
- Elías, N. (1987) *El proceso de la civilización. Investigaciones sociogenéticas y psicogenéticas*. México, FCE.
- Elías, N. (1998): *Ensayo teórico sobre las relaciones entre establecidos y marginales*. En *La civilización de los padres y otros ensayos*. Bogotá: Editorial Norma. Elías, N. (1999). *Sociología fundamental*. Barcelona: Gedisa.
- ETB Empresa de Teléfonos de Bogotá (2004) *120 Años de Orgullo*. Bogotá.
- Hughes, T. (1983) *Networks of Power. Electrification in western Society. 1880-1930*. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Hughes, T. (1989) *The evolution of large technological systems*. En BIJKER W, HUGHES T. & PINCH T. (Eds.) *Social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. MIT Press. Cambridge MA.
- Hughes, T. (1994) *Technological Momentum, en Marx Leo y Smith Roe (Eds.), Does technology drive history? : the dilemma of technological determinism*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Instituto Nacional de Radio y Televisión. (1994) *Historia de una travesía: cuarenta años de la televisión en Colombia / INRAVISION*. Coordinación de la edición Milcíades Vizcaino G. Bogotá.
- ITT (1946) *Estudio de las Telecomunicaciones de la República de Colombia*. S.P. Biblioteca Luis Angel Arango, Bogotá.
- Jaramillo, J. (2001) *La historia de la cultura en Colombia y algunos problemas técnicos de esta disciplina*. En *Historia Crítica*, No 21, Revista del Departamento de Historia Uniandes. Bogotá.
- Ospina, L. (1955) *Una Lucha Una Vida Una Victoria*. Monografía histórica de las Empresas Públicas de Medellín. EPM Medellín.
- Palacios, M. (1994) *Colombia: entre la legitimidad y la violencia 1875 – 1994*. Editorial Norma, Bogotá, Colombia.
- Pérez, C. 2002. *Technological Revolutions and Financial Capital*. Edward Elgar Publishing Limited: Gran Bretaña.

- Poveda, G. (1985) La ingeniería en Colombia. Revista Ciencia Tecnología y Desarrollo Bogotá. Poveda en Historia de la Ingeniería en Colombia.
- Rippy, F. (1946). Notes on the early telephone companies of Latin America. The Hispanic American Historical Review. Vol 26. No 1 Feb 1946.
- Rippy, F. The development of public utilities in Colombia. The Hispanic American Historical Review. Vol 25. No 1 Feb 1945 p.116-118.
- Tejada, M. (1996) Las telecomunicaciones y su evolución en Colombia. Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- TELECOM (1995) Del Maguare a la fibra óptica. Crónica de las telecomunicaciones en Colombia Bogotá.
- Tilly, C. (1992, 1990) Coerción, capital y los Estados europeos. Madrid. Alianza, 1992. Título original: Coerción, Capital and European States. Cambridge. Blackwell.
- Tucker, G. (Oct. 1978) François van Rysselberghe: Pioneer of Long-Distance Telephony en Technology and Culture Vol. 19, No. 4, pp. 650-674.

# Capítulo V

¿Decisiones técnicas o políticas en el desarrollo tecnológico? Un caso reciente de la industria petrolera Venezolana

María Victoria Canino\*

\* Candidata al doctorado, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) / [mcanino@cantv.net](mailto:mcanino@cantv.net)



## Capítulo V

# ¿Decisiones técnicas o políticas en el desarrollo tecnológico? Un caso reciente de la industria petrolera Venezolana.

*María Victoria Canino*

### 1. Introducción

En el siguiente trabajo realizamos la reconstrucción socio-técnica de la tecnología Aquaconversión, desarrollada en el Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep<sup>1</sup>) mostrando las diferentes interpretaciones que muestran distintos actores, según sus posicionamientos e intereses. Revelando cómo desde el inicio mismo del desarrollo tecnológico están presentes consideraciones técnicas, científicas, sociales, económicas o políticas (Callon, 1987). Asimismo nos apoyamos en la experiencia de diversos estudios sobre otras tecnologías, desarrolladas en la misma institución, tales como Orimulsión, Promisox, HDH-PLUS, ISAL, ST-5, entre otras.

Recurrimos al carácter complementario de los distintos enfoques teóricos presentes en el campo de la Sociología de la ciencia y la tecnología<sup>2</sup> como una estrategia para superar posibles debilidades en alguno de ellos utilizados individualmente, robusteciendo así nuestra perspectiva analítica. En este sentido seguimos la propuesta teórico-metodológica de Norman Denzin (1970, 1978) denominada multimétodos o triangulación múltiple en la

---

1 INTEVEP es la empresa filial de Petróleos de Venezuela (PDVSA) cuyo objetivo es desarrollar soluciones tecnológicas especialmente para las actividades de Exploración, Producción, Refinación e Industrialización. Además tiene la responsabilidad del resguardo del acervo tecnológico de la Corporación. En la actualidad Intevep concentra su mayor esfuerzo en tres áreas medulares: Crudos Pesados y Extrapesados de la Faja Petrolífera del Orinoco, Gas Costa Afuera y Nuevos Desarrollos Cercanos a Campos Tradicionales en Áreas Tradicionales ([www.pdvsa.com](http://www.pdvsa.com), 2009).

2 Entre los principales autores trabajados tenemos por una parte a Callon, Latour, (1986, 1987) y Woolgar, (1979) y su enfoque de la tecnología como conocimiento; luego a Bijker, Hughes y Pinch, (1987) y su enfoque de la tecnología como ejemplos empíricos; a Constant, (1984) y Hughes, (1987) y la tecnología como formalmente definida y fundamentalmente la propuesta metodológica de Vessuri, (1997) quien incorpora la importancia de la base de conocimiento local en los sistemas tecnológicos, con quien además hemos venido desarrollando los estudios antes mencionados.

que plantea la conveniencia de utilizar dos o más teorías, fuentes de datos, métodos y técnicas de investigación, en el estudio de un problema como el camino para optimizar los resultados. Son las coincidencias de perspectiva lo que nos interesa para vigorizar nuestro análisis a manera de puente teórico en el estudio social de esta tecnología.

Nos interesa conocer el proceso investigativo mismo en un contexto tecnológico particular, leyendo el texto de lo social, de las relaciones entre actores en el proceso interactivo, descifrando el entramado, y develando los hilos que entrelazan esa red enredada constitutiva del tejido social (Hughes, 1983) Queremos comprender las estrategias de los actores, tanto a nivel micro como macro y sus diversas interacciones, en el desarrollo de la tecnología AQUACONVERSION<sup>(R)</sup><sup>3</sup>, en cuanto al aprendizaje organizacional, tecnológico e institucional y especialmente el impacto que tuvo la crisis petrolera del 2002-2003<sup>4</sup> en la evolución y redimensionamiento de esta tecnología. Queremos mostrar el carácter contingente de los desarrollos tecnológicos y cómo los mismos se dan en medio de controversias, negociaciones, incertidumbres, interpretaciones, alianzas y acuerdos hasta que se logra, a veces, estabilizar un prototipo concertado entre los actores, que da origen al cierre transitorio de las controversias. (Bijker y Pinch, 1984). Nos interesa mostrar cómo en el tejido que se arma y desarma en el desarrollo de la tecnología, se negocian aspectos técnicos referentes al desarrollo en cuestión, pero además también participan en la red de intercambio posiciones políticas, valores, creencias, poder, chantajes etc., (Latour, 1994) típico de los procesos de negociación, es decir a pesar de que estamos hablando de un proceso de construcción de un objeto técnico, éste no excluye conductas y acciones que se dan también en otras negociaciones que hacen grupos de individuos en el proceso de construir su realidad a través del intercambio de intereses.

## 2. La Tecnología

AQUACONVERSION<sup>®</sup> es un proceso catalítico del área de refinación para la conversión de residuales y mejoramiento de crudos pesados, en la producción de diesel y destilados medios de alta calidad. El proceso utiliza vapor de agua, un catalizador, bajas

---

3 Entrevistamos aproximadamente a 20 actores claves, algunos de ellos fueron entrevistados varias veces y en distintos momentos debido a su papel relevante dentro del desarrollo y de la propia dinámica cambiante de la tecnología.

4 El 2 de diciembre de 2002 se concretó en Venezuela un llamado a paro nacional que venía gestándose desde hacía varios meses. El llamado lo hicieron dos sectores convencionalmente contrapuestos pero realmente con un discurso en pocas ocasiones antagónico: la Federación de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción de Venezuela (Fedecámaras) que reúne a los empresarios organizados en diversas cámaras y la Federación de Trabajadores Petroleros (Fedepetrol), que aglutina a los trabajadores sindicalizados pertenecientes al sector petrolero. La participación del sector petrolero resultó de vital importancia pues la paralización de este sector implicaría la paralización del país. Las dos organizaciones compartían un objetivo: derrocar al Presidente de la República». Canino y Vessuri (2005). Este paro generó una de las crisis más grandes sufridas por la industria petrolera local significó, entre otras consecuencias, la pérdida de alrededor del 80% de la fuerza científica técnica de INTEVEP, brazo tecnológico de PDVSA.

temperaturas y bajas presiones. Pretende ser una alternativa frente a procesos convencionales como la *Viscorreducción* que convierte un 25% de la carga, prometiendo una conversión de al menos 10 puntos por encima de ésta. Su desarrollo, como el de muchas otras tecnologías, está estrechamente ligado a su autor y abanderado y ha pasado por diferentes etapas en su proceso de maduración y negociación que explicaremos a lo largo de este trabajo. Para el momento del paro petrolero el esquema de aplicación de la tecnología estaba definido para Producción y Refinación. Concretar el proyecto que condujo a la tecnología de AQUACONVERSION® llevó más de dos décadas.

### 3. Antecedentes de la Tecnología AQUACONVERSION®

Las ideas iniciales que apuntaron el desarrollo de esta tecnología fueron concebidas por el Dr. Pedro Pereira (PP)<sup>5</sup> entre los años 1977-1980 cuando realizaba su tesis doctoral en Poitiers, Francia. El proyecto consistió en el estudio de las reacciones catalíticas con vapor de hidrocarburos; su tesis de doctorado fue sobre Vapodesalquiliación Catalítica. Desde entonces concibió la posibilidad de utilizar el agua como fuente de Hidrógeno, pensando que era menos costosa y requería menos presión y temperatura para el mejoramiento de los crudos venezolanos<sup>6</sup>.

Las primeras fases de este desarrollo tecnológico están ligadas a la carrera personal de PP. La idea inicial fue remontada por PP en 4 diferentes instituciones hasta encontrar el locus institucional o corporativo crucial para el desarrollo de la tecnología (Constant, 1987). Una vez gestada la idea en Poitiers, PP cabalgó con la misma por el instituto Tecnológico de Cumaná, la Universidad de los Andes, en dos facultades distintas, para luego asentarse en el Instituto Venezolano Tecnológico del Petróleo.

A continuación haremos un breve recuento de cada uno de estos recorridos.

- 
- 5 Apelando a la construcción y modelado social de las tecnologías, seleccionamos el recorrido transitado por su actor relevante principal en una buena parte del camino transitado por la misma desde que se gestó la idea y mucho antes de que llegara a ser la tecnología conocida hoy en día, como una vía válida en su reconstrucción para indagar los vaivenes transitados por la misma.
  - 6 Los crudos extrapesados venezolanos poseen dos características muy limitantes para su aprovechamiento comercial: la carencia de fracciones livianas o de baja gravedad específica, y los valores de viscosidad elevados. La primera característica les condena a un bajo valor de mercado, la segunda dificulta y hace más costoso su transporte a los centros refinadores. En la simplificación anterior se obvian otras características que no hacen a los CXP más confortables para su refinación, como su contenido de azufre y metales. (Pereira et al. 1999)

## 4. Instituciones Previas en el desarrollo de la tecnología

### 1. 1979: IUT-CUM: *Instituto Universitario Tecnológico de Cumaná (IUT-CUM)* :

PP trabajó en esta institución al terminar su doctorado como retribución a la beca recibida para su formación<sup>7</sup>. El IUT-CUM, de creación reciente para ese momento, carecía de laboratorios y equipos para hacer investigación, lo que se convirtió en un obstáculo para desarrollar la idea gestada en Poitiers. Por otro lado no fue bien recibido, al igual que el resto de sus compañeros que venían de Francia, por algunos miembros de la comunidad institucional. El problema del equipamiento de los laboratorios se logró subsanar a través del otorgamiento de algunos equipos por parte del Ministerio de Educación; no obstante, el otro problema requería un esfuerzo sostenido de negociaciones políticas no fáciles. En ese lapso logra fundamentar más su idea e introduce un proyecto de investigación individual (S1) en el Consejo Nacional para la Investigación en Ciencia y Tecnología (CONICIT), hoy conocido como FONACIT titulado: «Conversión Catalítica de Hidrocarburos utilizando vapor de agua». Al no obtener respuesta respecto a su solicitud, y debido al aumento de las tensiones locales, resuelve migrar a la Universidad de los Andes (ULA), donde le ofrecen un cargo.

### 2. 1981: Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes (ULA):

Esta universidad, la segunda del país en términos de tradición, está ubicada en una zona agrícola, poco industrializada del interior en una región montañosa. Las Universidades nacionales, entre ellas la ULA, se caracterizaban a finales de los 70 y principios de los 80 por tener una actividad de investigación incipiente, poco estructurada y desconectada de un tejido social más amplio que incluyera a la industria u otros centros de investigación. En ese contexto, algunos de los pocos profesores que hacían investigación, defendían una concepción más tradicional de la actividad como «pura» e «independiente», no contaminada, oponiéndose a iniciativas de realizar investigación aplicada en los espacios universitarios. La investigación emprendida por PP era a todas luces aplicada, le interesaba qué podía desarrollar en el laboratorio conectándolo con el «para qué», para utilizarlo en la resolución de problemas relacionados con los crudos venezolanos. La concepción de investigación de PP entró en franca contradicción con la de sus colegas.

### 3. 1983: *Escuela de Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes:*

En vista de los desencuentros en la Facultad de Ciencias de la ULA, PP buscó otros espacios en los cuales continuar su investigación. La oportunidad la encontró al vincularse con un profesor del laboratorio de Fenómenos Interfaciales y Recuperación de Petróleo

---

<sup>7</sup> Los IUT's en Venezuela se formaron a imagen y semejanza de los IUT-franceses, con los que se acordó un convenio para formar con nivel de doctorado a los docentes que fueran a trabajar en los IUT- venezolanos.

(FIRP), persona clave en el movimiento institucional de PP. El Dr. Jean Louis Salager<sup>8</sup>, de origen francés, químico, especialista en fenómenos interfaciales, logró posicionarse en un nicho de mucha utilidad práctica para la industria petrolera en Venezuela y lo hizo desde la ULA. Es con este profesor con quién PP comparte algunas reflexiones de carácter teórico, pero sobre todo, sus pensamientos en torno a la investigación académica y su alcance, así como la relación entre la academia y la industria, sintiéndose más tecnólogo que científico, e identificado con la estrategia investigativa de Salager. Para ese momento, ya Salager mantenía nexos con el Intevep y colaboraba en algunas investigaciones en fenómenos interfaciales relacionadas con la tecnología posteriormente nombrada Orimulsión®. PP se trasladó a esa facultad en la que presentó concurso de oposición quedando como profesor ordinario a dedicación exclusiva en la categoría de asistente.<sup>9</sup>

Allí logró establecerse con mayor holgura. En ese lapso le fue aprobado el proyecto de investigación (S1) que había introducido al Conicit cuando estaba de salida del IUT-CUM. Con esos recursos logró armar un pequeño laboratorio para sus experimentos. Compartió el tiempo entre clases, estudiantes, tesis y laboratorio. A pesar de que el ambiente de trabajo era positivo, no logró generar suficiente interés entre sus compañeros como para armar un equipo de investigación. Los ingenieros químicos con los que compartía el espacio, hacían poca investigación en el área de la química, y estaban más interesados en las operaciones y procesos unitarios. En los aproximadamente 7 años que pasó allí PP no consiguió incorporar a nuevos investigadores a su proyecto, trabajando solamente con estudiantes y tesis.

Con todo, en la escuela de ingeniería química, logró construir una especie de micro refinería, con sistemas de calentamiento, bombeo, reactividad de catalizadores, reacción, separación etc., todos los procesos de una refinería en un pequeño laboratorio universitario. Sin embargo, llegó a un punto en que el nivel de la investigación le exigía un cambio de escala para someter a nuevas pruebas sus investigaciones, y poder «ver» o captar otras variables invisibles a nivel de escala banco o laboratorio. El escalamiento del equipo era imposible en la Universidad, no existía ni el espacio ni la infraestructura. Paralelamente, en ese tiempo PP mantuvo un estrecho contacto informal con un viejo amigo suyo del IUT-RC, el Dr. Nelson Martínez (NM), ubicado en Intevep. Esa relación de amistad que se remonta a su época de estudiantes en el IUT-RC y que se mantuvo en el tiempo cuando cada uno fue a hacer postgrado en Europa en países diferentes, PP a Francia, NM a Inglaterra, les permitió visitarse e intercambiar impresiones sobre la realidad de los becarios

---

8 El Dr. Jean Louis Salager es una figura muy controversial y reconocida en la Universidad de los Andes, por cuanto propició en los tempranos 80, la vinculación con el sector productivo nacional e internacional en momentos en que prevalecía la idea de la investigación pura en el medio académico nacional, especialmente con la industria petrolera y farmacéutica, captando además «fondos», para modernizar y soportar investigaciones no convencionales en su laboratorio las cuales adicionalmente, eran aplicadas rápidamente en las empresas.

9 El año anterior PP había presentado un concurso en la Fac. de ciencias de la ULA que reprobó.

venezolanos en el exterior. Ambos compartían ciertas ideas de izquierda. NM le facilitó a PP el acceso a los modernos equipos, reactivos, y demás herramientas con las que contaba el poderoso centro de investigaciones de la Industria Petrolera Venezolana. Asimismo, PP le resolvía algunas dudas tecno-científicas a NM. Esta informal pero crucial relación juega un rol relevante en el rumbo de la tecnología estudiada, así como nos va dando elementos como para comprender cómo se tejen elementos personales, técnicos y políticos entre otros, en la red socio-técnica en la que se desarrollan las innovaciones.

En estos años, PP participó en distintos congresos de Química y Catálisis en los que presentó resultados parciales de su trabajo. Con ello logró captar la atención de algunos investigadores de Intevep que también participaban en los encuentros. En 1986 PP pensaba que el medio académico no era el más adecuado para el tipo de investigación que hacía; eso junto a desavenencias laborales y elementos de su vida personal lo impulsaron a solicitar un año sabático incorporándose a un laboratorio de la Universidad de Berkeley, California.

#### 4. 1989: Universidad de Berkeley (UB):

Además de ser un *locus* académico de primer nivel, la UB se caracteriza por trabajar en proyectos para la gran industria de los Estados Unidos. PP logra insertarse en una investigación financiada por las compañías petroleras norteamericanas en la que desarrollaría nuevas capacidades en catálisis de superficie, que consideraba una debilidad en su formación, pues no la había desarrollado bien en su doctorado en Francia; a su vez él aportaría su experiencia en cinética de catálisis y la utilización de vapor de agua como fuente de hidrógeno. El proyecto era de «gasificación de carbones con vapor y vaposificación de carbones catalíticos», lo que encajaba muy bien en lo que quería hacer. Pensando en una solución para el manejo de los crudos pesados venezolanos, PP veía la utilidad de esa investigación por estar lo suficientemente cerca de lo que estaba haciendo, pero con la distancia suficiente como para no poner en peligro los resultados logrados hasta entonces. Por otro lado, su incorporación al laboratorio de Berkeley también debía ser de interés para la Universidad. PP tenía el perfil que requería el profesor Gabor Samorjai para sus proyectos.

Casualmente en el mismo laboratorio estaba culminando la tesis doctoral en catálisis de superficie otro venezolano, José Carraza (JC), quien formaba parte de un programa especial de formación de talentos de Intevep, llamado «Reto con Futuro». Antes de regresar a Venezuela, JC y PP conversaron sobre el problema de los crudos venezolanos y en lo interesante que sería experimentar las ideas de PP en su tratamiento.

En Venezuela, JC informó a NM sobre su experiencia con PP y sus impresiones sobre lo que éste hacía. Un año después cuando PP terminó el sabático, se combinaron varios hechos: al no obtener permiso de su departamento de la ULA para renovar el año sabático, con muy pocas ganas de volver, y la propuesta que le hizo NM de ingresar for-

malmente como personal del Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo, PP aceptó la oferta tras una negociación que le permitió quedarse dos años más en el laboratorio de Samorjai, con mayor libertad para investigar en su tema, a cambio de un aporte económico que hacía Intevp al laboratorio de Berkeley.

### 5. 1992: INTEVEP:

Este Instituto formado por un conjunto de laboratorios y plantas piloto, equipados con tecnología avanzada y con suficientes recursos para emprender una investigación como la que pensaba PP, fue decisivo para la tecnología. Con más de 10 años experimentando y desarrollando la idea preconcebida en Poitiers, PP ingresa a Intevp, que por su parte, también ya tiene más de 10 años investigando y experimentando soluciones para los crudos pesados y extrapesados venezolanos. La experiencia del investigador y la de la institución se combinan para rápidamente producir Aquaconversión.

Intevp, desde su creación en 1976, tuvo el reto de producir tecnologías para solucionar los problemas de gravedad e impurezas de los crudos pesados y extrapesados venezolanos abundantes en el subsuelo. Es así como en 1984 desarrolló la tecnología de conversión profunda que utiliza altas temperaturas y presión para el mejoramiento de crudos pesados: HDH<sup>10</sup>®, que para 1988 había sido escalada a nivel comercial; merecedora en 1991 del premio de ciencias de la UNESCO<sup>11</sup>, lo que permitió que PDVSA aprobara una planta de demostración de 15 Mbd. No obstante, este proyecto se pospuso, entre otras cosas por lo costoso de su implementación y la caída del precio del barril. PP heredó las plantas piloto junto al personal que las operaba, parte del equipo gerencial y varios ingenieros químicos capacitados en HDH. Intevp, basado en la experiencia que tuvo con HDH, le impuso la condición a PP de que AQC debía ser rápida y económica<sup>12</sup>.

Tenemos entonces que para el comienzo mismo del desarrollo de Aquaconversión en Intevp, ya existía la línea de investigación en crudos pesados y residuales así como diversas pericias y capacidades que son transferidas rápidamente al desarrollo de la tecnología, lo que facilita la concreción de la misma. Por su parte, el aporte de PP como inves-

---

10 HDH, siendo la primera tecnología desarrollada por el equipo de Intevp para la conversión profunda de crudos pesados y extrapesados, fue desarrollada con especial recelo, pasión y hermetismo, lo que conllevó a que el equipo quisiera desarrollar no sólo el concepto químico del proceso sino todos los componentes del mismo, que consumió muchos años de trabajo en laboratorio y planta piloto, esto aunado a lo complejo de la tecnología que utiliza altas temperaturas y altas presiones, además del catalizador, redundó en altos costos operativos que a la larga la hicieron inviable económicamente.

11 Además del premio: «UNESCO Science Prize (1991), le fue otorgado el premio Eureka, por la Fundación Sivensa, PDVSA, Fundación Banco Mercantil, CVG y CONICIT (Venezuela) en 1992.

12 Pasaron alrededor de 15 años de investigación y miles de dólares invertidos antes de que a HDH se le aprobara una planta de demostración, para un instituto que requiere respuestas rápidas en el competitivo mundo de la tecnología, quizá signifique mucho tiempo.

tigador académico al laboratorio Industrial, se distribuye en una combinación de aportes de diversos tipos de aprendizajes, experiencias y conocimientos que acortan el tiempo y el costo del desarrollo tecnológico (Vessuri, 1997).

Es importante acotar también que Intevap contaba para ese momento con un grupo sólido en cuanto a formación, experticia, experiencia y manejo pericial en catálisis. Existía una sección de catálisis en la que se desarrollaba investigación básica y aplicada, que participó de manera activa en el desarrollo de los catalizadores de HDH®, ST-5®, FFC®, y por supuesto de Aquaconversión®.

Al llegar PP a Intevap se encontró con un número importante de ex alumnos, ahora trabajadores en esta institución, que contribuyeron a su prestigio personal. El carisma del profesor de la universidad se trasladó a la institución industrial, dándole ventaja que redundó en respeto, confianza y credibilidad que fortalecieron su imagen como investigador (Vessuri, 1997), claves en el proceso negociador de la tecnología en cuestión (Latour, 1987). Otra ventaja que PP describe como experiencia docente y de vida, fue su capacidad de traducir los problemas para distintas comunidades de practicantes que hacían vida en el centro de investigación petrolero, como los ingenieros, técnicos y gerentes. Fue capaz de convertirse en un interlocutor válido para estos distintos públicos en la institución industrial, cada uno de los cuales hacía una lectura particular de la construcción o desarrollo del objeto técnico (Constant, 1987). PP se interesó en comprender la visión y lectura de los problemas según estos colectivos e hizo el esfuerzo por traducir los problemas en los que trabajaba al lenguaje de los integrantes de las otras comunidades de práctica. Se sentía más ingeniero que químico, pero con formación química lo que le facilitó esta labor, además del interés real de trabajar con el resto de los grupos del laboratorio. Hay que señalar el apoyo importante que dio el Dr. José Luis Calderón, ingeniero químico y director de Intevap a este desarrollo; se interesó en la tecnología una vez que la conoció, y se convirtió en un elemento crucial de apoyo a la misma en las discusiones con la directiva, instancia que aprueba o no la cartera de proyectos del Instituto.

Durante varios años el equipo de trabajo multidisciplinario trató de resolver distintos aspectos tecno-científicos vinculados con la tecnología AQC. Entre ellos podemos destacar:

- La presión y temperatura adecuadas con las que debía operar la tecnología.
- El catalizador del proceso, corazón de la tecnología.
- El proceso de escalamiento.
- La definición misma de la tecnología, pues estaba en una disyuntiva entre su aplicación en producción a boca de pozo para bajar la viscosidad del crudo y poder transportarlo sin necesidad de utilizar la ingente cantidad de crudo liviano como aditivo

como se hacía hasta entonces, o en refinación para lograr un crudo de menor gravedad en grados API, llevándolo de 8° grados a 16°, como un típico crudo Merey.

- La colocación efectiva de la tecnología en el circuito petrolero venezolano.

## 5. Reveses en el desarrollo de AQC

La idea inicial de utilizar agua como fuente de hidrógeno, vía tecnologías de conversión seguía teniendo validez pero no con la fuerza de un comienzo, pues distintos experimentos demostraron que era insuficiente la cantidad de moléculas de hidrógeno transferibles al CXP para mejorarlo a condiciones de presión y temperatura practicables en campo o en refinería (Pereira et al 1999). A partir de entonces se incorpora la idea de utilizar un catalizador, reconociendo el crucial papel del mismo en la conversión. Se investigó y experimentó mucho sobre el más apropiado para el tipo de carga que recibe Aquaconversión, diseñando finalmente un cóctel para correrlo en un manto fijo junto con la carga<sup>13</sup>; parte de este catalizador se recupera al final del proceso.

El diseño ingenieril para el proceso de escalamiento se realizó en Intevep con personal propio y con materiales disponibles en la institución, muchos de ellos materiales de desecho. El proceso de escalado se llevó a cabo en una viscorreductora de la Refinería Isla en Curazao, propiedad del país curazoleño, que alquila Venezuela por 20 años, por ser desde el punto de vista de infraestructura, la más apropiada para correr Aquaconversión, ya que ambos procesos tienen elementos comunes. Los resultados de la corrida de varios días tuvieron diversas interpretaciones para los distintos grupos de interés participantes en la misma. Para el jefe del proyecto de investigación y desarrollo, PP, los mismos no eran suficientes como para certificar o estar de acuerdo con la aprobación del proyecto como tecnología, (después él mismo nos comentó que cambió de parecer). Desde su punto de vista, le faltaba entender varios resultados, los mismos no fueron homogéneos, además, hubo algunos problemas técnicos con la viscorreductora que incidieron en los resultados. Sólo una prueba de cuatro fue satisfactoria. Los datos fueron muy inestables; según PP en entrevista del 2002, faltaba más investigación. Para otros grupos, como la gerencia, sin embargo, bastó que el resultado diera bien una sola vez para que dijera que «eso estaba listo, que si dio una vez era porque daba», e incluyó la tecnología en su cartera tecnológica. Esta decisión, interpretada como apresurada por otros actores, fue decisiva en el rumbo de la misma después del paro petrolero. Hay que hacer notar que en este escalamiento participó personal de la empresa tecnológica norteamericana UOP, con quien Intevep

---

13 Anteriormente el catalizador era agregado paralelamente en la medida que iba entrando el crudo a mejorar, en esta etapa, se coloca una mezcla con distintos catalizadores en una especie de cinta fija, por allí pasa la carga de crudo a refinar y al final del proceso se puede recuperar parte del catalizador y reutilizarlo, esto aumenta la efectividad de la reacción catalítica, dado lo complejo de los componentes de la carga.

decidió formar un *joint venture* para la comercialización de la tecnología, bajo la premisa de su experiencia en comercialización y desarrollo de tecnologías.

## 6. Status de la Tecnología para diciembre de 2002

En diciembre de 2002, la tecnología estaba aprobada para su implantación en el área de Refinación. Se contemplaba la construcción de una planta en el Campo de Morichal por \$200M, luego de haber superado las etapas de laboratorio, el proceso de escalado en las plantas piloto de Intevep, y un primer escalamiento comercial en la Refinería Isla de Curazao. Según entrevistas realizadas al personal que quedó trabajando en la tecnología, después del paro petrolero existía el compromiso por parte de PP, Jefe del Desarrollo, de entregarle a la Gerencia de Refinación, Suministro y Comercio de la Corporación, las pruebas para que ellos firmaran la procura y construcción de la primera planta que comenzaría a operar en el año 2003. Como ya hicimos referencia, para ese momento (dic. 2002), la tecnología estaba decretada para ser utilizada en Refinación, como un proceso que permitía mejorar sustancialmente las propiedades de los crudos pesados, extrapesados y residuales a través de procesos catalíticos de conversión moderada, que prometía llevar el crudo de 8° API a 16° API; y en Producción, para procesar a boca de pozo, petróleo de alta viscosidad antes de transportarlo a refinerías locales o a puertos de exportación y resolver el problema de la utilización de crudos livianos como diluentes.

Sin embargo, las últimas pruebas del año 2002 realizadas en Intevep con todo el equipo involucrado presente, incluyendo a los más altos gerentes, personal de plantas piloto, desarrolladores de los catalizadores, administradores del proyecto, todo el tren ejecutivo y operativo de Aquaconversión, fueron inestables para una tecnología que estaba en la etapa de procura y construcción. Según los entrevistados, que también participaron en estas pruebas y en variadas y acaloradas discusiones, durante el mes de diciembre, marcado por las turbulencias políticas del paro petrolero, los parámetros utilizados para realizar estas pruebas fueron los aprobados para la planta de Morichal, es decir, se utilizó el crudo con las condiciones específicas aprobadas, igualmente el catalizador y el resto de especificaciones pre-establecidas para este desarrollo, sin embargo no se alcanzaba la conversión esperada, hubo precipitación de asfaltenos y «excursiones de temperatura», es decir, no lograban subir la temperatura a niveles adecuados sin que los valores de los sólidos aumentaran también. Estos resultados no eran suficientes para construir la planta de demostración, así como tampoco se podía incorporar la tecnología en los compromisos comerciales de colocación de crudo y sus productos por la gerencia de comercio y suministro de PDVSA.

Igualmente el equipo gerencial no tenía una posición homogénea en torno a la confianza en la tecnología. Todavía en las reuniones de trabajo había muchos enfrentamientos en torno a la interpretación de los resultados y el compromiso asumido. Algunos gerentes apodados por ellos mismos como «cuartos bates» en el sentido de elo-

giar sus habilidades y experiencias, no compartían el optimismo de algunos colegas miembros también del equipo, las acaloradas reuniones lo evidenciaban y algunos documentos desclasificados con posterioridad al paro así lo confirman, como los cuadernos de laboratorio y la data de las plantas pilotos.

Es interesante analizar la culminación de esta etapa en el desarrollo de AQC: los datos de las corridas en la planta piloto parecieran contradecir los supuestos básicos de la tecnología; por otra parte, esto agudizó el clima de tensión y desconfianza entre los miembros del equipo, quienes a su vez estaban sumergidos en tensiones mayores debido al ambiente de agitación política que vivía el país, especialmente al interior de la industria petrolera. Ésta era el blanco a controlar por el sector opositor venezolano quien estaba convocando a un paro nacional con el objetivo de derrocar al presidente<sup>14</sup>.

## 7. La evaluación de la tecnología después del Paro Petrolero

A raíz del paro petrolero, Intevep perdió una cantidad importante de su personal y los que se quedaron trabajando, conjuntamente con los que se fueron incorporando en los días subsiguientes, se dedicaron a la reconstrucción de la industria petrolera que había sufrido importantes daños producto del sabotaje petrolero realizado durante el mencionado paro. El año 2003, parte del 2004 y 2005, estuvieron dedicados a la resolución de problemas de la industria, una cantidad enorme de horas de trabajo estuvo volcada a «apagar fuegos», a brindar asistencia técnica a las áreas operacionales, así como al apoyo a los nuevos programas sociales emprendidos por PDVSA. Una vez superado lo más inmediato de la crisis, una de las primeras tareas emprendidas por Intevep fue realizar un diagnóstico de los desarrollos y procesos que tenían, contrastándolo con el personal disponible para los mismos. La Gerencia de Crudos Pesados evaluó las tecnologías de su área, entre las que estaba AQUACONVERSIÓN®. Fue una oportunidad para examinar con mayor detenimiento y detalle los resultados encontrados, los argumentos esgrimidos, los métodos utilizados y las conclusiones a las que habían arribado. El resultado fue positivo en el sentido que contaban con el personal para seguir impulsando este desarrollo, había especialistas en catálisis, ingenieros químicos y de procesos, técnicos y operadores de las plantas pilotos y personal de alto nivel tanto en conocimiento formal como en experiencia gerencial asociados a las pericias de esta tecnología.

---

14 Al interior del equipo de trabajo de Aquaconversion, existían tensiones normales que se dan en los grupos con distintas formaciones académicas, intereses, con diversas historias personales, experiencias etc., que moldean sus visiones de mundo y por ende sus criterios e intereses en torno a la tecnología, pero además, en la coyuntura de finales del año 2002 en Venezuela, con un recién golpe de estado y un llamado a la paralización del país, todo el mundo estaba dividido en torno a la figura del presidente Hugo Chávez, la industria petrolera en particular fue muy sensible a esas contradicciones ya que era el blanco del sector opositor al gobierno. Cualquier opinión estaba teñida por la variable política y por la suspicacia, las discusiones «técnicas» no escapaban a esta realidad.

La evaluación fue realizada por el grupo de personas que se quedó trabajando durante y después del paro, algunos de ellos ahora estaban en posición supervisora en Intevep.<sup>15</sup> Entre estos dos grupos se generó una profunda brecha derivada de interpretaciones excluyentes en torno al paro y al proceso político venezolano. Estos elementos, siendo contextuales y socio-históricos, culturales y políticos, moldearán las acciones de ambos colectivos y por supuesto las interpretaciones en torno a la tecnología de distintos grupos de investigadores y técnicos.

Revisaron procedimientos, resultados, metodologías y todo el trabajo de sus colegas llegando a la conclusión de diferir la tecnología argumentando que debían darle mayor soporte en investigación. No es descabellado pensar que muchas de estas controversias derivan del interés de demostrar quiénes son los que tienen el conocimiento más preciso. Los nuevos responsables dudaron de la data, no querían seguir con el compromiso de la planta pues ahora les «tocaba firmar»; los viejos colegas no estaban para aportar a la discusión.

A lo largo de estos eventos se pone en evidencia algo que normalmente está oculto en el desarrollo «normal» de una tecnología, Al develarse los mecanismos profundos se iluminan también los dilemas y las tensiones subyacentes en la institución y las cuestiones de fondo implicadas en su legitimidad. Se muestran entonces los intereses distintos de los diversos actores y la heterogeneidad institucional de quienes participan en el desarrollo tecnológico.

## 8. Resultados de la Evaluación

La evaluación<sup>16</sup> reveló algunas incompatibilidades entre los datos de laboratorio y las corridas de planta piloto, lo que llevó a una redefinición del uso de la tecnología; entre ellas tenemos:

- Imposibilidad en el logro de llevar el crudo de 8° a 16° API<sup>17</sup>, el máximo de conversión que se pudo lograr en sucesivas corridas fue 13° de forma estable y algunos picos de 13,5°API.

---

15 El personal que se quedó trabajando en Intevep en su gran mayoría, apoyaban el proceso de cambio político, fundamentalmente técnicos, ingenieros y químicos de responsabilidad media, sin embargo en el caso de Aquaconversion hubo personal de alta formación con muchos años de experiencia que se quedó trabajando, aún cuando no compartían los mismos ideales políticos. El equipo que asumió el control fue el que tenía mayor identificación política con el proceso, algunos escalando posiciones supervisoras coyunturales, debido a la debilidad de capacidades en la que quedó la institución.

16 La evaluación de la tecnología consistió en la revisión y análisis de la data de laboratorio; revisión y análisis de la data de planta piloto; revisión de la documentación, entre ellos nuevos documentos, desclasificados a raíz del paro; realización de nuevas corridas; cotejo de resultados y la verificación de la viabilidad de los compromisos asumidos con la tecnología.

17 Entrevista realizada al gerente de crudos pesados y residuales 2005, 2007 y 2008 y al jefe del proyecto de Aquaconversion, 2005.

- Debilidades en el desarrollo del catalizador, que no era suficientemente estable<sup>18</sup> como para implantar la tecnología. Existían abundantes pruebas con diferentes resultados que no permitían conocer a ciencia cierta la base catalítica de la tecnología, no había claridad sobre los niveles de conversión y la cinética catalítica.
- Existían distintos «cocteles» de catalizadores para cada carga. Después del «sinceramiento» y las nuevas investigaciones, se pudo obtener un solo «cóctel» fijo que puede manejar todos los crudos de la Faja<sup>19</sup>, más o menos dentro de los mismos rangos de ganancia de API.
- Fragilidad en la data revisada, en cuanto a lo que se entregó a la corporación como la tecnología en el 2002 y lo que los nuevos datos arrojaban. Si bien se había argumentado que el proceso de Aquaconversión «doblaban» todo lo que se le metiera a la planta<sup>5</sup>, los datos no pasaban de convertir entre un 30% y un 33% logrando llevar el crudo solamente a 13° API y no a 16°.
- A pesar de las numerosas pruebas realizadas, se había caído en una especie de estancamiento, se repetía una y otra vez la experimentación, pero no se cambiaba el concepto catalítico básico y las pruebas no arrojaban los resultados esperados.

## 9. Decisiones en torno a la Evaluación

La revisión del soporte de la tecnología conjuntamente con el cambio de dirección de la misma determinó que se iniciaran nuevas investigaciones sobre el catalizador utilizado, logrando estabilizar las reacciones y redimensionar el uso de la misma.

Argumentando no tener contratos para la venta de crudos menores a 16° API y disponiendo de la ya mencionada tecnología HDH®, ahora HDH-PLUS, luego de cambiar el concepto catalítico y otras mejoras, con mayor capacidad de conversión (85%)<sup>20</sup>, PDVSA tomó la decisión de apoyar HDH®<sup>21</sup> para refinación, y Aquaconversión® para producción, como proceso para el mejoramiento de crudos a boca de pozo. Arguyeron

---

18 Entrevista al jefe de proyecto de crudos pesados, 2005

19 La Faja es la zona geográfica venezolana ubicada en el oriente del país, en el que están ubicadas el 70% de las reservas de crudo pesados y extrapesados y el 49% del total de la nación.

20 La tecnología de conversión profunda HDH, también fue evaluada; ésta prometía anteriormente, una conversión del 98%, los resultados reales arrojaron conversiones del 85%.

21 En más de 20 años de investigación, HDH no logró implantarse, después del paro y de haberla redimensionado, se instalará en varias refinerías.

que ambas tecnologías competían por el mismo nicho dentro de la corporación, sin embargo HDH es la que ofrece mejor calidad de productos. Una vez «sincerada la tecnología»<sup>22</sup> ésta fue destinada a producción en el movimiento de crudos; allí genera una gran ganancia para la corporación pues permite liberar el crudo liviano que se utiliza como diluyente.

El desaliento ante los resultados de conversión de AQC<sup>23</sup> generó una interesante polémica. Para el grupo más viejo, que inició la idea de AQC, el que los resultados llegaran a 13° API hacían una lectura optimista de los datos, es decir, entre 13° y 16 API era poco lo que faltaba para lograr la conversión, con un poco más de esfuerzo se podía lograr.<sup>24</sup> El grupo al que le tocó evaluar y retomar el desarrollo de AQC, sin embargo, no valoraba estos resultados de la misma manera. Pensaban que llevaban más de 6 años trabajando desde la prueba de Isla, en el intento de lograr estos resultados pero seguían con el mismo esquema y por más pruebas que se hicieran los datos mostraban un pico máximo eventual de 13,5° API, lo que no les permitía negociar directamente ese producto. Para llevarlo a 16° tenían que utilizar diluentes, en menor cantidad pero igual debían usarlos.

La base de la polémica es el propio conocimiento derivado de la experimentación. Hay desacuerdos explícitos en torno a la interpretación de la misma, no es un elemento ad-hoc sino que el debate comprende la discusión básica sobre la legitimidad de la data. A pesar de que es una data cuantitativa, la discusión ocurre entre grupos de trabajadores en un contexto específico, por lo que las variables que se contemplan no son meramente numéricas. El hecho de que la data se analizara de manera similar al ejemplo interpretativo del vaso con agua a la mitad, en que un grupo, el optimista, lo ve medio lleno y el pesimista lo ve medio vacío, pone al descubierto que en el debate está en juego no sólo el objeto analizado, sino las perspectivas ideológicas de los participantes. Al igual que con el vaso de agua, en el caso de Aquaconversión, no es que unos sean malos y otros buenos, sino que se trata de interpretaciones y valoraciones de las alternativas tecnológicas en discusión.

Otros investigadores entrevistados argumentaron que en realidad las tecnologías AQC y HDH-PLUS no competían entre sí, sino que cada una tenía un nicho específico, HDH para conversión profunda con altas temperaturas y presión, convirtiendo el 85% de su carga para llevar el crudo de 8° a más de 30° API, mientras que AQC era un proceso más parecido a visbreaking, de baja severidad, capaz de convertir alrededor del 30 por

---

22 Entrevistas realizadas a jefe de proyecto de crudos pesados y al gerente de refinación, 2005

23 Recordemos que inicialmente se planteó que AQC llevaría el crudo de 8 a 16 grados API y sólo logró llevarlo a 13, ahora luego de trabajar varios años en la mejora del catalizador, logra llevarlo a 14 grados API y en producción permite reducir el 70% de la utilización de diluyente.

24 «...Encontramos que el salto en contenido de hidrógeno requerido por CXP para convertirse en uno más convencional es relativamente pequeño, con menos de dos moléculas de hidrógeno necesarias a incorporar a una molécula promedio de 25 átomos de carbono» (Pereira et al 1999).

ciento de la carga y llevar el crudo de 8° a 13° API. Al parecer HDH fue siempre «la niña bonita» de Intevep, por lo que los gerentes que se quedaron trabajando en estas tecnologías, algunos con más de 25 años en la empresa, estaban más identificados con HDH que con AQC y aprovecharon el contexto para impulsarla nuevamente.<sup>25</sup> HDH era un elemento emblemático para muchos investigadores, por haber ganado el premio de la UNESCO y haber sido la primera tecnología de su tipo, sin embargo se había quedado en los anaqueles de Intevep. Los supervisores y otros investigadores que asumieron el proyecto AQC eran los mismos que había trabajado en HDH. La gerencia, sobre todo, no pudo nunca sacarse la idea de HDH de la cabeza, y a pesar de estar trabajando en el proyecto de AQC, seguía promoviendo y empujando el desarrollo de la primera. Más allá de lo excelente de la tecnología y de la fuerza de los argumentos técnicos, el apego, el orgullo y la convicción en lo creado, lograron que se reabriera la investigación de la tecnología en la gerencia de crudos pesados y residuales donde también estaba el proyecto AQC y fue el mismo PP con su equipo, el que logró desarrollar el catalizador que permitió redimensionar la tecnología HDH hacia HDH-PLUS. Este elemento, junto con elevados precios del crudo venezolano por un período más o menos sostenido, la existencia de la inmensa cantidad de crudos P y XP en el subsuelo y un gobierno que proclamaba abiertamente la soberanía tecnológica pudieran ser nuevos componentes que contribuyan a entender la redimensión de HDH.

Se observa en el tiempo que la cultura de la empresa, espacio institucional que resulta cada vez más crucial para el desarrollo de la tecnología (Constant, 1987, Vessuri, 1997) de alguna manera había estimulado el trabajo fragmentado, dificultando cuando no trabando la conjunción de esfuerzos investigativos, dada la poca comunicación entre equipos que naturalmente pudieron haber sido complementarios.

La excesiva división horizontal y jerarquía dentro de la empresa, a menudo permitía que los subgrupos persiguieran objetivos casi como fines en sí mismos, ignorando o desinteresándose del aspecto total (cf. Morgan, 1996; Vessuri et al. 2005). La información y el conocimiento raramente circulaban de forma libre, pero además, la dicotomía triunfo-fracaso generaba tensiones fundamentales entre los equipos y al interior de los mismos, pues el triunfo de uno implicaba seguramente el fracaso del otro y viceversa, por lo que los grupos trabajaban en una reñida pero silenciosa competencia.

Dada la contingencia del 2003, en la crisis de capacidades y emergencia operacional de la industria petrolera en la que Intevep jugó un papel preponderante, numerosos técnicos, especialistas y gerentes asumieron el apoyo a las diferentes áreas afectadas por el sabotaje petrolero. Tuvieron obligadamente que conjugar esfuerzos y constituir verdaderos equipos de trabajo integrados para dar respuesta a los problemas planteados. La incor-

---

25 Ambas tecnologías comparten el corazón catalítico en sus procesos, éste es de «un solo paso» (*once through*, en inglés) donde el catalizador es arrastrado por la carga a convertir y sacado continuamente del reactor (Pereira et al. 1999).

poración de un contingente de nuevos trabajadores con menos formación y experiencia supuso también menos compromisos con una u otra de las dos tecnologías. La desventaja de la falta de formación pudiera haberse convertido en una ventaja de neutralidad valorativa y pensamiento menos estructurado para interpretar los datos. Por supuesto que este evento tiene distintas lecturas para distintos públicos; sin embargo pensamos que a veces las respuestas a ingentes problemas vienen de los lugares más apartados del epicentro del mismo donde puede haber más libertad, más riesgos interpretativos, menos esquemas preconcebidos.

## 10. Aquaconversión en el 2008

Luego de haber sido evaluada y redefinida entre el 2003 y el 2005, la investigación y desarrollo continuó y el equipo de trabajo se consolidó con nuevos ingresos así fue como la tecnología nuevamente fue redefinida tomando como base el conocimiento anterior, las nuevas experimentaciones y el contexto actual<sup>26</sup>, como un proceso de vapocraqueo termocatalítico para la conversión moderada de crudos pesados y residuales de alto peso molecular y elevado contenido de azufre y metales en presencia de un catalizador y vapor de agua que convierte aproximadamente el 50% de la carga y lleva el crudo de 8° a 14° API. Además, los cambios moleculares del proceso involucran un freno a los procesos de deshidrogenación, donde el componente catalítico activa la conversión de alquiloaromáticos y reduce las reacciones térmicas de condensación. Trabaja a bajas presiones y a altas temperaturas. Está aprobada para Refinación en la Conversión de Residuo de Vacío y Conversión de Gasóleo de Vacío, en campo está lista para Producción de crudo sintético. Aquí permite liberar aproximadamente el 70% del crudo liviano para la comercialización, usado como diluente.

También está prevista para trabajar en sinergia con otros procesos como HDH-PLUS y con Coquificación retardada; el valor que le agrega a la primera es que posibilita que las unidades subsiguientes sean más pequeñas y con la segunda reduce el 30% de coque. Su arranque en Morichal está previsto para el 2011 con una inversión de aproximadamente 191 MM\$.

---

26 El Estado venezolano y la industria petrolera ejecutan una política de «Soberanía Tecnológica», la cual tiene sus antecedentes en la creación en el año 1999 del Ministerio de Ciencia y Tecnología cuyo objetivo fundamental es la estructuración y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, dentro del cual la industria petrolera juega un papel principal en la implementación del modelo productivo de desarrollo endógeno sustentable y la diversificación de las actividades económicas a través del Plan Siembra Petrolera 2006-2031, cuya meta tecnológica más importante es la implantación de tecnologías desarrolladas nacionalmente en las operaciones de PDVSA.

## 11. Aprendizaje en torno al desarrollo de la tecnología AQUACONVERSION

Intevp es una empresa tecnológica cuyo activo más importante es el conocimiento, éste constituye un paso adelante de la simple información, significa identificar, estructurar y sobre todo utilizar la información para obtener resultados.

El especialista en estrategias para los procesos de cambio organizacionales en corporaciones Mintzberg, nos plantea que el laboratorio industrial, para lograr generar un ambiente que facilite la innovación y contribuya a resolver los complejos problemas de la industria petrolera, debería generar un contexto flexible lleno de confianza y creatividad, en el que se pueda manejar los altos grados de incertidumbre propios de los ambientes innovadores, incentivando además la conformación de equipos multidisciplinarios y poco estructurados (Mintzberg, 1991). A diferencia de los descubrimientos científicos que se atribuyen a individuos, las innovaciones exitosas aparecen muy relacionadas con mecanismos de prueba y error, incertidumbre e interacción entre varios actores en marcos institucionales específicos.

Cuando los resultados de las pruebas de laboratorio no arrojan los resultados que hipotéticamente esperamos, puede deberse a la incertidumbre propia del experimento, y el investigador no debe acomplejarse o avergonzarse por ello, al contrario pudiera permitirle revisar y corregir la hipótesis inicial. No sabemos exactamente qué variables prevalecieron en los desencuentros frente a los resultados presentados por dos grupos de trabajadores en dos contextos distintos, lo cierto es que pareciera, según lo argumentado por los vencedores del conflicto, que los resultados actuales están más acordes con la data real y no con la proyección de resultados de lo que «podrían» dar, apoyados en un exceso de confianza en la teoría, y en los «picos» de los resultados, y no en lo estable. El problema de AQC no es único en Intevp. Durante la evaluación de las tecnologías que hiciera el personal de Intevp, en el lapso 2003-2005, encontraron otras cinco con suficientes debilidades, como para dejar de llamarlas «tecnologías», lo que nos lleva a pensar que pudiéramos estar frente a un complejo problema de cultura organizacional.<sup>27</sup>

## 12. Discusión

Separar las variables tecnológicas que diseñan la tecnología de las variables sociales que la posibilitan y las políticas que determinan su trayectoria no es desdeñable, este entramado se complejiza mucho más cuando nos acercamos al mundo de la energía y del petróleo en particular.

---

27 Es posible que el mismo hecho de que ningún desarrollo llegara a la etapa de implantación, generara o un optimismo exagerado en la data buscando apoyo institucional por parte del grupo de investigadores líderes, o un pesimismo funcional que les impedía insistir en cotejar los resultados de laboratorio y la planta piloto con las hipótesis y conceptos planteados.

La energía fósil que mueve gran parte del mundo, es el centro neurálgico de algunos de los problemas fundamentales que están en el tapete de los conflictos mundiales. Las alianzas, decisiones, estrategias que se tomen en este ámbito, afectan al planeta en su conjunto, de allí que las decisiones que toman los gobiernos en torno a apoyar o no una tecnología para su implantación, no está marcada necesariamente por elementos que son exclusivamente de carácter económico, técnico o de mercado; allí confluyen variables estratégicas que moldean la decisión.

Si bien es cierto que la decisión de implantar una tecnología debe necesariamente resolver problemas técnicos estratégicos para la industria petrolera nacional, la selección no deriva exclusivamente de aspectos técnicos, en ella confluyen visiones de mercado presente y futuro, pero sobre todo está presente el análisis geo-político de las decisiones estratégicas que afectan y pueden afectar a los países. La lectura que hagamos sobre el apoyo o no de una tecnología nacional en comparación con otras que están en el mercado, debe pasar por este tipo de análisis. Debemos preguntarnos qué se pretende construir con la decisión, se pretende fortalecer o debilitar al país.

Si las decisiones de implantar una tecnología dependieran única y exclusivamente de criterios técnicos, tendría que aplicarse el protocolo que existe en los manuales para implantación de tecnologías en el área de refinación, bien sean hechas en casa o adquiridas a otros licenciantes, el manual es claro es cuanto a los pasos a seguir. Hay una cantidad de preguntas que se hacen, como por ejemplo: ¿cuántas unidades instaladas tiene?, ¿cuántos años tienen corriendo las unidades instaladas?, ¿cuántas unidades encargadas tiene?, ¿qué tipo de empresa es?, proveedores de servicio, experiencia, etc., son algunos de los datos que se miden y que luego van a una matriz. Si se introduce la data de las tecnologías venezolanas, dentro de la matriz protocolar, éstas nunca ganarían, no son competitivas, no tienen ni siquiera una planta de demostración, con la excepción de ISAL, tecnología para la producción de gasolinas limpias, que está implantada en el circuito exterior de PDVSA en CITGO.

Entonces, la decisión de incorporar las tecnologías propias en el circuito refinador de PDVSA, no es una decisión estrictamente técnica, es una decisión política, estratégica, en la que están presentes necesariamente elementos de la geopolítica del petróleo. En cada decisión de apoyar o no una tecnología y el momento de hacerlo revela visiones de mundo, se selecciona una tecnología, pero simultáneamente se está seleccionando a quién queremos favorecer, con quién queremos tener relaciones en el presente y en el futuro; en cada decisión se dibuja y rediseña el mapa geopolítico. Evidentemente que lo tecnológico cuenta, no se puede minimizar el peso de lo técnico, pero junto a ello, en una madeja difícil de separar los hilos que la tejen, están presentes lo político, lo geopolítico, lo cultural, las visiones de mundo. La lectura entre líneas de cada una de estas decisiones expresa las alianzas que existen o que se están construyendo, los argumentos técnicos iniciales pasan ahora a planos secundarios, variables de tipo económica como la inversión a realizar son utilizadas como señuelos para atraer a los socios que interesa incorporar. Los pesos relati-

vos de las argumentaciones se pueden evidenciar con mayor claridad en este casi último proceso de cierre hasta que la tecnología finalmente logre estar en los planes definitivos a corto plazo, ya que por lo complejo de las tecnologías en el área de refinación, pasan varios años entre la decisión de implantarla y su arranque efectivo. Una vez tomada la decisión de incorporarla en el circuito, viene un tren de trabajo nada despreciable, que envuelve la ingeniería general, la ingeniería de detalle, las alianzas con los fabricantes de turbinas, partes y piezas en el mundo hasta que finalmente después de varios años de trabajo de múltiples actores, se puede ensamblar la tecnología.

Aún cuando se argumente que las decisiones son estrictamente de carácter técnico y se utilice como fuerza argumentativa la aplicación de un modelo, la selección del mismo modelo ya denota una concepción de mundo, ya deja entrever los valores con los que se toman las decisiones, a quién se le da ventaja, qué se piensa del conocimiento y de las ventajas entre las naciones. Ampararse en un modelo estrictamente tecno-económico que no reconoce el proceso de aprendizaje y la formación de nuevas capacidades en los países que se incorporaron tardíamente a estos desarrollos, privilegia a los países desarrollados, a las viejas compañías negociadoras de tecnologías. Las decisiones deben tomar en cuenta lo técnico, es cierto, pero también debe incorporar variables sociales, políticas, ideológicas y geopolíticas.

Nuestra experiencia y la literatura ya comentada, nos permiten afirmar que las soluciones tecnológicas siempre son transitorias. La definición del problema nos habla de acuerdos entre actores pero también sabemos que si la configuración de poder en el contexto se transforma, es muy probable que la definición temporalmente estable también se transforme y eso es lo que vemos con el caso de nuestras tecnologías. Por ejemplo, Orimulsión parecía tener un nicho estable y sin embargo la incorporación de otros actores con sus visiones, interpretaciones y el contexto en el que propuso la discusión, hizo que el objeto se transformara y saliera del mercado. Igual pasa con HDH y AQC, la primera parecía dormida en el tiempo y de repente una nueva configuración de fuerzas dentro de la institución, un cambio en el contexto de las políticas energéticas del país y un aumento sostenido en la cotización del barril de petróleo, permitió la redefinición de la tecnología HDH pasando a ser en la actualidad la alternativa de conversión profunda que presenta Venezuela de cara a los crudos pesados y extrapesados de la Faja. En el esquema de implantación, HDH-PLUS está en la fase de compra y procura para ser incorporada en la refinería de Puerto La Cruz y luego en la refinería de El Palito.

Como estudiosos de la ciencia y la tecnología desde el campo sociológico, utilizamos la herramienta de la entrevista a profundidad para realizar las reconstrucciones sociotécnicas. Las reconstrucciones son hechas por cada uno de los actores identificados y reconocidos entre ellos como relevantes en el proceso de construcción del objeto técnico, cada testimonio está cargado de retazos de experiencias vividas en torno a la tecnología, cada relato está colmado de nostalgia y reflexión sobre lo vivido, además de elementos técnicos. Nuestra competencia no nos permite, y tampoco es nuestra intención calificar o descalificar un

único testimonio como falso o verdadero. El investigador social toma cada testimonio como un dato más, sin importar si es una ensoñación poética o un relato más acotado a hechos reales, no somos nosotros quienes debemos entrar en la discusión sobre la veracidad de los datos, no es nuestro papel juzgar qué data es mejor que la otra o pregonar cuál es más sólida de acuerdo a lo que nos dicen nuestros informantes. Lo que hacemos es entrevistar, las veces que haga falta, a todos los actores involucrados en la tecnología, realizándole las mismas preguntas, hasta aplicar el principio de saturación a las respuestas, es decir cuando todos nos hayan relatado su versión de cómo se construyó el objeto tecnológico y el papel jugado por cada uno en el mismo, así como los problemas visualizados por ellos como problemas y sus alternativas de solución. Es así como reelaboramos, entonces, nuestra versión del proceso de reconstrucción de la tecnología. Nuestro interés es mostrar lo polémico de la propia reconstrucción, la incertidumbre presente en toda la construcción de la tecnología y cómo los procesos de cierre temporales desdibujan la existencia de la misma. En el caso de Aquaconversión, desde el principio nos encontramos con dos lecturas de la data, si da 13 puntos de conversión un grupo lo veía cerca de llevarlo a 16, que fue la concepción que impuso un grupo cuando tenía la fuerza para ello y sobre esa base se negoció la tecnología. El otro grupo, hoy dominante, prefirió mayor certeza y trabaja en el proceso para llevar la tecnología a esos parámetros y a otros usos. En realidad, la polémica no adhiere estrictamente a hechos técnico-científicos, sino que expresa cómo los grupos participantes interpretan el resultado en el contexto en que surge.

El tema no tiene una respuesta única. La historia de la ciencia y la tecnología están llenas de experiencias de este tipo que según el momento en que se analicen pueden ser vistas como expresiones de testarudez y obcecación de parte del investigador o persistencia y clarividencia ante circunstancias coyunturales adversas.

Los tiempos de una industria y sus cálculos de inversión y retornos son claramente distintos de los del inventor. Precisamente la tensión entre la hipótesis (que ya trató sugerentemente Popper hace algunas décadas) y los resultados de la contrastación empírica de la misma es la que debe manejar una industria productora de tecnología, para asegurar su sobrevivencia en el mercado. Los cálculos y las decisiones a que se arriben, en última instancia, serán función de su estado interno, de su ubicación en el mercado y de su capacidad de tolerancia de proyectos tecnológicos que todavía «no dan» los resultados esperados.

### 13. Referencias

- Callon, M. (1986). Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vicieras y los pescadores de la bahía de St. Brieu. En: Iranzo et. al. Sociología de la ciencia y la tecnología. Madrid CSIC. pp. 259-282.
- \_\_\_\_\_. (1987). Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis. En: Bijker, W. Hughes, T. y Pinch, T (Eds). Social Construction of Technological Systems. The MIT Press, London .pp. 83-103.
- Callon, M. y Latour, B. (1992). Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearly. En: Pickering. Science as Practice and Culture. pp 343-369.
- Canino, María Victoria (1996) Aspectos sociales del Aprendizaje Tecnológico en Venezuela. Dos estudios de casos, Trabajo para optar al grado de Magister Scientiarum, Caracas, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, 134 páginas.
- Canino, María Victoria y Hebe Vessuri (2005) en *Rev. Venez. de Eco. y Ciencias Sociales*, vol.11, No. 1 (ener.-abr) pp.129-165. Guedez, Edgar, (1998) et al. Con Vapor Hidrogenan Crudos Pesados, Versión Condensada del trabajo presentado en Junio, durante la Conferencia Sobre Crudos Pesados patrocinada por Foster Wheeler USA Corp.
- Denzin, Norman (1970). Sociological Methods: a Source Book. Aldine Publishing Company. Chicago.
- \_\_\_\_\_. (1978). The Research Act. Mc. Graw – Hill. New York.
- Hughes, Tomas (1983), Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930, Johns Hopkins University Press, Baltimore
- \_\_\_\_\_. (1986). The seamless web: Technology, Science, etc etc. En: Social Studies of Science. Vol.16, n° 2. (mayo). pp. 281-292.
- \_\_\_\_\_. (1987). The evolution of large technological systems. En: Bijker. W Hughes, T. y Pinch, T (Eds.) The social construction of technological systems. pp. 51-82.
- Latour, Bruno (1983) «Give Me a Laboratory and I will Raise the World», en Karin Knorr-Cetina y Michael Mulkey (eds), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Londres: Sage, pp. 141-170.
- \_\_\_\_\_. (1984) «De la mediación técnica: filosofía, sociología, genealogía», en Doménech M. y Tirado F. (comps.) (1988): *Sociología simétrica*. Ensayos sobre ciencia, tecnología y Sociedad, Barcelona, Gedisa, pp.249-302.
- Lundvall, Bengt-Ake (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. En: Dosi et. al. Technical change and Economic Theory. Pinter Publishers Ltd. pp. 349-369.
- Mancilla, Daniel. Entrevistas realizadas en 2003, 2005, 2009.
- Mintzberg, Henry. «La organización Innovadora». En Mintzberg, Henry y James Brian Quin, (1995) *El Proceso Estratégico, Conceptos, Contextos y Casos*, Segunda Edición, México.
- Morgan, Gareth (1996) *Imágenes de las organizaciones*, Coedición Alfaomega /Ra-ma.
- Pereira, Pedro et al. (1998) *AQUACONVERSION™ A New Option For Residue Conversion And Heavy Oil Upgrading* Visión Tecnológica Vol.6 N° 1. pp 5-14.

- Pereira, Pedro et al. (1999) La Investigación Y Desarrollo en Mejoramiento de Crudos Extrapesados en Pdvs-a-Intevep: AQUACONVERSION(R) *Acta Científica Venezolana*, Vol. 50, N° 1. pp 48-53.
- Pereira, Pedro. Entrevistas realizadas entre 1996 y 2003.
- Pinch, Trevor. & Bijker, Wiebe. (1984). The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social Studies of Science*, Vol. 14, No. 33, pp. 339-441.
- Pinch, Trevor. & Bijker, Wiebe. (1987). The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. En: Bijker, W. Hughes, T. y Pinch, T. (Eds.) En: The social construction of technological systems. New directions of the sociology and history of technology. The MIT Press. London. pp. 17-50.
- Popper, Karl (1979) *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Paidós, Buenos Aires.
- Rivas, Guaicaipuro. Entrevistas realizadas en 1997, 2003, 2005, 2006 y 2008.
- Schutz, Alfred (1974) *Estudios sobre teoría social*. Buenos Aires, editorial Amorrourtu
- Vergragt, Philip (1988) « The Social Shaping of Industrial Innovations», *Social Studies of Science* 483-513.
- Vessuri, Hebe (1997). Aprendizaje científico-técnico y cambio cultural en Venezuela: un enfoque microsociológico. *Redes*, N. 9, vol. 4, abril, pp.49-77.
- Vessuri Hebe y María Victoria Canino (1996) «Sociocultural Dimensions of Technological Learning», *Science, Technology and Society*, vol. 1, N° 2, Nueva Delhi.
- Vessuri, Hebe (2005) Ciencia, Política e Historia de la Ciencia Contemporánea en Venezuela. *Rev. Venez. de Eco. y Ciencias Sociales*, vol.11, No. 1 (ener.-abr) pp.65-87.
- Vessuri, Hebe, María Victoria Canino e Isabelle Sánchez-Rose (2005) La base distribuida del conocimiento de la industria petrolera en Venezuela y la dinámica publico-privado. *Redes*, No. 20.

# Capítulo VI

El Consejo Nacional de Investigaciones:  
Estado y comunidad científica en la  
institucionalización de la política de  
ciencia y tecnología Argentina  
(1943-1966)

Adriana Feld \*



## Capítulo VI

# El Consejo Nacional de Investigaciones: Estado y comunidad científica en la institucionalización de la política de ciencia y tecnología Argentina (1943-1966)\*

*Adriana Feld*

## 1. Introducción

Los Consejos de Investigación han sido definidos como instituciones a medio camino entre «un parlamento de científicos y una burocracia gubernamental» (Rip, 1996: 57). Según Rip, los Consejos de Investigación nacieron y se desarrollaron como canales para el patronazgo estatal de la ciencia, aunque rápidamente fueron capturados por los científicos, a través de su participación en los mecanismos de financiamiento y en el establecimiento de las normas del campo.

La definición anterior señala claramente la intervención de dos tipos de actores con ideas e intereses divergentes, y cuyas posibilidades de confluencia o conflicto varían en relación a coyunturas y estructuras locales. De modo tal que la creación, estructuración y desarrollo de los Consejos merece no sólo una explicación que atraviese las coyunturas puntuales, la inserción en el aparato del estado y la articulación de sus políticas con el resto de las políticas públicas, sino también una identificación de la matriz de definiciones, preferencias e ideales sostenidos por los principales actores en juego.

En la literatura sobre política científica se ha recurrido frecuentemente al concepto de «culturas políticas» para clasificar esas matrices y modos de intervención sobre la ciencia y la tecnología. Partiendo de ese concepto Elzinga y Jamison (1996: 96), han identificado y definido una cultura burocrática, como aquella preocupada principalmente por la administración, coordinación, planificación y organización eficaz. Lo que interesa en este

---

\* Este trabajo fue presentado en la I Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos sobre la Ciencia y la Tecnología. Este evento se celebró en la Fundación Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IDEA), en Caracas, 21-24 de abril de 2009. La autora agradece los comentarios, críticas y sugerencias a una versión preliminar de este artículo, por parte de los asistentes a este evento. También se agradece la financiación del Gobierno de España [Ministerio de Educación y Ciencia (SEJ2004-08052-C02-01/SOCI), Ministerio de Ciencia e Innovación (CSO-2008-03100/SOCI) y Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (A/8159/07, A/018795/08).

caso – dicen los autores – es la ciencia para la política y que la propia política pública sea científica. Por el contrario, la cultura académica «se interesa más por una política para la ciencia y por conservar lo que se perciben como valores académicos de autonomía, integridad, objetividad y control sobre la inversión y la organización». Ambas definiciones, tanto la de «Consejos de Investigación» como la de «culturas políticas», entrañan un conjunto de tensiones, que las hacen sumamente operativas para explicar el desarrollo y transformaciones de los organismos de política científica en la Argentina.

Asimismo, algunos estudios realizados en el ámbito local brindaron interesantes herramientas para el análisis de estos organismos y sus políticas<sup>1</sup>. Principalmente, el trabajo de Oszlak (1976) delineó un verdadero programa de investigación para el análisis de los organismos de ciencia y tecnología, en el que debían contemplarse: 1) los factores que confluyen en la decisión de crear un nuevo organismo CyT y cuáles le otorgan un determinado status institucional; 2) las modalidades de inserción del nuevo organismo en la red institucional preexistente, observando el tipo de interdependencias jerárquicas, funcionales y presupuestarias que establece con elementos de su contexto operativo; 3) la estrategia de desarrollo organizacional empleada, en términos de expansión, diferenciación, integración, búsqueda de apoyos y actitud hacia el conflicto y la incertidumbre<sup>2</sup>.

En este trabajo utilizará algunos de estos conceptos y herramientas para caracterizar la emergencia, desarrollo y características de los Consejos de Investigación en Argentina, así como los proyectos y discusiones en torno a los mismos, a lo largo de tres etapas: una primera etapa, transcurrida durante el gobierno de Perón (1946-1955); una segunda etapa -que podríamos llamar «de transición»-, correspondiente al gobierno provisional (1955-1958); una tercera etapa que se inicia con el gobierno de Frondizi (1958-1962) y se extiende hasta el gobierno de Illia (1963-1966).

## 2. Primera etapa. Los planes de gobierno: institutos estatales, planificación y comunidad científica

La institucionalización de la política científica en la Argentina apareció como problema explícito en la agenda de debate público a principios de la década del 40. Estos inicios estuvieron marcados tanto por aspectos específicos de la dinámica socio-política local como por un escenario internacional en el cual, a partir de las «lecciones» de la

1 Dentro de esta corriente Oszlak menciona su propio trabajo sobre el INTA (Oszlak, 1973) y un estudio en colaboración con Cavarozzi y Sonnino sobre «Inserción de organismos de I&D industrial en su contexto operativo: un estudio comparativo», realizado en el marco del «Proyecto de Instrumentos de Política Científica», auspiciado por el IDRC. Los resultados de este último trabajo han sido publicados en Oszlak (1978).

2 Dentro de esta nueva corriente Oszlak menciona su propio trabajo sobre el INTA (Oszlak, 1973) y un estudio en colaboración con Cavarozzi y Sonnino sobre «Inserción de organismos de I&D industrial en su contexto operativo: un estudio comparativo», realizado en el marco del «Proyecto de Instrumentos de Política Científica», auspiciado por el IDRC. Los resultados de este último trabajo han sido publicados en Oszlak (1978).

Segunda Guerra Mundial, se inició un dinámico y controvertido proceso político-cultural de resignificación de las actividades de investigación y desarrollo en ciencia y tecnología, que asumió que estas actividades comenzaban a jugar un papel crucial tanto en la geopolítica planetaria como en el desarrollo socio-económico de los Estados.

Ese proceso se expresó en el ámbito local en la inclusión de la ciencia y la tecnología en el abanico de tópicos que integraron los debates de principios de la década del 40 en torno a la necesidad de planificación y reorganización del aparato del estado con el objeto de crear nuevos organismos y mecanismo de intervención económica y social que acompañaran el incipiente perfil industrial del país de cara a la posguerra. Algunos de esos debates, compartidos por un conjunto heterogéneo de actores gubernamentales y no gubernamentales (hombres de negocio, militares, académicos, ingenieros, etc.)<sup>3</sup>, inspiraron el diseño de proyectos para crear institutos públicos de investigación de diversa índole, como los que, desde 1941, presentaron la Sociedad Científica Argentina y el Centro Argentino de Ingenieros.

El gobierno resultante del golpe de 1943, retomó parcialmente la agenda planteada por esos debates, ampliando sus actividades y compromisos en áreas en que antes los organismos públicos eran indiferentes o neutrales (Campione, 1996: 23). Como parte de estas tareas, la investigación orientada a la producción y los servicios —más tecnológica que científica y ligada a las fases experimentales y de desarrollo— comenzó a concentrarse en manos del Estado, con importantes organismos semi-autárquicos. A modo de ejemplo, pueden mencionarse el Instituto Nacional de Tecnología (IT), una compleja trama de institutos de investigación y estaciones experimentales en las áreas de Agricultura, y el Laboratorio de Ensayo de Materiales y de Investigaciones Tecnológicas de la Provincia de Buenos Aires.

Dando continuidad a algunas de estas iniciativas, Perón se propuso organizar, en primera instancia, el andamiaje institucional de su gobierno para dar paso luego a la «organización funcional». En ese marco, fue creada la Secretaría Técnica (a partir de 1949 Ministerio de Asuntos Técnicos), que tenía la misión de recopilar información y orientar las estadísticas como base para la elaboración de los planes de gobierno (Berrotarán, 2003: 85-87 y 89). Fue ese organismo el encargado de elaborar un proyecto para la creación de un Instituto Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, a partir de la evaluación crítica de un conjunto de proyectos de institutos de investigación presentados en el Senado a partir de 1946 en colaboración con distintos actores (físicos, políticos y militares)<sup>4</sup>. Lo novedoso de algunas de estas iniciativas es que no surgieron de ministerios o

---

3 Muchos de estos debates tuvieron lugar en el Instituto de Estudios y Conferencias Industriales (IECI) de la UIA, en el Centro Argentino de Ingenieros (CAI) y en el seno del grupo Bunge que, en 1943, crearía el Instituto de Investigaciones Económicas Alejandro Bunge (IIEAB). Sobre algunos de los grupos de discusión y sus ideas véanse Belini (2006), Elena (2006) y Campione (1996).

4 Los proyectos pueden verse en Mathus Hoyos y Soler (1946); Sosa Loyola y Luco (1946).

secretarías específicas – que es como generalmente se han creado los organismos de investigación y desarrollo dependientes del estado – y, por lo tanto, tenían finalidades más o menos amplias que abarcan diversas disciplinas. La idea de política científica que guiaba estos proyectos se centraba en la de investigación orientada a partir de organismos de ejecución, en los que se complementara ciencia pura con ciencia aplicada para resolver diversos problemas vinculados a la producción (fundamentalmente industrial) y la infraestructura que requería el país en esa nueva etapa.

De este modo, el proyecto preparado por la Secretaría Técnica proponía concentrar el grueso de las investigaciones en un gran Instituto Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas<sup>5</sup>, previo envío de los «mejores técnicos diplomados» al exterior, contratación de científicos y técnicos extranjeros y «construcción de grandes edificios» con «laboratorios, talleres, plantas de ensayo e instalaciones especiales» (Secretaría Técnica, s/f: 51)<sup>6</sup>. Desplazando el rol de las universidades y de la producción/ investigación agropecuaria a un segundo plano, el proyecto establecía un esquema de prioridades entre los departamentos proyectados para el instituto, en el que la física y la química ocupaban el primer puesto entre las ciencias básicas, del mismo modo que los hacían la mecánica, la metalurgia y la tecnología de alimentos en la investigación aplicada.

Sin embargo, ni este proyecto ni los que por entonces se presentaron en el Senado, se concretaron. Por el contrario, las actividades de investigación se llevaron a cabo en forma descentralizada, a través de organismos (algunos de ellos preexistentes) dependientes de los diversos ministerios, en su mayoría vinculados al sector productivo —el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias en Agricultura, el Instituto Nacional de Tecnología en Industria y el LEMIT en Obras Públicas— y al sector militar —JICEFA y el Instituto Aerotécnico de Córdoba (Hurtado y Busala, 2006). Una cantidad sustancialmente mayor de recursos fueron invertidos en la investigación nuclear, que en sus inicios (1947) implicó una magnitud y complejidad de compra de equipamientos tal, que fue necesario crear en 1950 la Comisión Nacional de Energía Atómica, dependiente del Poder Ejecutivo, como organismo administrador del proyecto<sup>7</sup>.

---

5 Si bien el documento que contiene el proyecto no indica la fecha de edición, su contenido permite suponer que fue elaborado durante 1946.

6 Basándose en las proyecciones del plan económico de gobierno y tomando como parámetro el gasto per cápita y el porcentaje del presupuesto nacional invertido en ese rubro en Estados Unidos y Canadá, establecía en \$152 millones (2,5 % del presupuesto nacional) el monto total de la inversión anual en investigación, distribuyéndolo del siguiente modo: 25% para investigaciones científicas y tecnológicas, 15% para Universidades, 10% para Investigaciones Agropecuarias, 10% para Investigaciones Estadísticas, económicas y sociales, 20% para Investigaciones relativas a Sanidad Nacional, 4% para Investigaciones diversas a cargo de entidades o corporaciones privadas y 12% para otros rubros (Secretaría Técnica, s/f : 66).

7 El proyecto nuclear se inició en Argentina con el arribo del físico austriaco Ronald Richter en 1947, junto a un grupo de ingenieros y técnicos alemanes liderados por el diseñador aeronáutico Kurt Tank. Se ha estimado que a finales de 1952, el gobierno había invertido en este proyecto más de 62 millones de pesos (Mariscotti, 1985: 225).

No obstante, desde fines de los años 40, al modelo de política científica basado en organismos de ejecución, que partía del ejemplo de instituciones análogas en Europa, Estados Unidos e, incluso, en Brasil<sup>8</sup>, comenzó a yuxtaponerse un modelo más orientado a la planificación y la coordinación. Probablemente, los organismos internacionales creados durante la posguerra hayan cumplido un rol importante en este giro. Por entonces, la UNESCO impulsaba la creación de un registro mundial de científicos, instituciones de investigación y bibliografía científica, que permitiera, junto a otras medidas, intensificar la «cooperación internacionales»<sup>9</sup>. Estas iniciativas, difundidas y apoyadas por la comunidad científica local, fueron reinterpretadas en clave de instrumento de «coordinación a escala nacional», en un proyecto para crear una Junta Nacional de Investigaciones Científicas, presentado por el Senador Pablo A. Ramella en 1949<sup>10</sup>. Entre las principales tareas que se proponían para el organismo estaban censar los centros, materiales, instrumentos y personal destinado a la investigación científica, y solicitar a todos los ministerios, secretarías de Estado y universidades, los informes necesarios para registrar, clasificar y agrupar exactamente el instrumental, métodos y técnicas utilizados en las oficinas o reparticiones a su cargo (Ramella, 1949, I: 675 y 676).

Como correlato de estas ideas – y como preludio a la elaboración del Segundo Plan Quinquenal - en 1950 fue creada la Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas (DNIT)<sup>11</sup> y, un año más tarde, se creó el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CNICyT) entre los Consejos que integraban el Ministerio de Asuntos Técnicos. El CNICyT, integrado por el representantes de distintos ministerios y de las universidades nacionales<sup>12</sup>, sería el encargado de redactar el Segundo Plan de Investigaciones, apoyándose en los datos del Primer Censo Técnico-Científico Nacional de agosto de 1951, realizado por la Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas (Tedeschi 2005; Hurtado y Busala, 2006). De este modo, las tareas de ejecución de la DNIT contarían con la colaboración del

- 
- 8 Los diversos proyectos elaborados en 1946 contenían abundantes referencias a institutos públicos, entre los que pueden mencionarse, a modo de ejemplo, el Instituto Tecnológico de California, Instituto Físicotécnico de Leningrado, Instituto Kaiser Wilhelm Gesellschaft de Alemania y el Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Sao Paulo.
  - 9 La Tercera Conferencia de la UNESCO (1947) había alentado al Director General en la creación de un Centro Mundial de Vinculación Científica (World Centre of Scientific Liaison), entre cuyas actividades contaban: la creación servicios de información científica, estandarización de medidas, racionalización de publicaciones y películas científicas; la facilitación del intercambio y la movilidad de científicos a través de las fronteras; la creación de un registro mundial de científicos e institutos de investigación (Baker, 1986: 2).
  - 10 Sobre las relaciones entre la UNESCO, el gobierno de Perú y la comunidad científica local, véase Feld (2008).
  - 11 A partir de 1953 pasó a denominarse Dirección Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (DNICyT).
  - 12 Participaban del CNICyT el Ministro de Asuntos Técnicos, el titular de la DNIT, el presidente de la Junta de Investigación Científica y Experimentación de las Fuerzas Armadas, el Director General de Cultura de la Nación, el de Servicios Técnicos del Estado y el secretario general de la Comisión Nacional de Energía Atómica. (AGN, Legajo N 667, citado en Tedeschi, 2005: 31)

CNICyT, cuya función principal era de asesoramiento y de enlace entre diversos organismos del estado el «contingente investigativo» (centros ministeriales, museos, universidades, academias, sociedades científicas, etc) (DNICyT, s/f: 91).

Entre los «objetivos generales» del plan finalmente redactado figuraban, por un lado, aquéllos orientados a estimular el desarrollo científico a través de distintos mecanismos (becas de investigación, cursos de perfeccionamiento en el país y en el extranjero, equipamiento de las universidades para la investigación básica, creación de un escalafón civil científico, formación de comités por disciplinas para asegurar la representación argentina en los congresos internacionales y auspiciar la realización de congresos nacionales, coordinación de centros e institutos de investigación científica y técnica, etc.) y, por otro, aquellos orientados «a suministrar los datos esenciales para el trabajo de planeación y organización» (inventarios de recursos naturales; creación de un Centro Nacional de Documentación Científico- Técnico; confección de cartas hidrológicas y geoedafológicas; creación de un registro de potencial científico; estudios demográficos en sus aspectos biológico, político y cultural, etc). Por último, también se mencionaban aquellos objetivos orientados a apoyar los planes de gobierno en diversas áreas (el Plan Hidráulico, el Plan Agrícola, etc) (CNICyT – DNICyT, s/f).

Puesto que el CNICyT sesionó en muy pocas ocasiones y que todo el proceso de organización de los nuevos organismos dejó muy poco margen para el desarrollo de su función específica, resulta muy complejo evaluar los resultados en relación con las metas propuestas. Sin embargo, el proyecto intentado durante el peronismo, sentó las bases de un modelo institucional de corte planificador (y promotor) con injerencia en las diversas políticas sectoriales, pero con escasa legitimidad por parte de la elite científica local.

En efecto, la creación de estos organismos orientados a la planificación no era un asunto menor en un momento en que la comunidad científica ponía en cuestión la planificación y los mecanismos de orientación de la investigación. Por un lado, las cesantías e intervenciones universitarias de 1943 y 1946 habían dejado una herencia sumamente conflictiva en la relación entre el gobierno de Perón y la elite científica local nucleada en torno a la Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia (AAPC), por lo que el problema de la libertad de investigación y la autonomía académica que hegemonizaba la retórica sobre política científica en el escenario de posguerra, se instaló aquí con particular ahínco.

Parte de estos ideales se expresaron en el órgano de divulgación de la AAPC, la revista *Ciencia e investigación* (CeI)<sup>13</sup>, cuya retórica marca un contrapunto con la de la revista *Mundo Atómico*, una publicación de divulgación científica que integraba la cadena oficial de prensa<sup>14</sup>. Así, por ejemplo, CeI reproducía parcialmente un discurso del primer

13 Sobre la revista *Ciencia e Investigación* véase Hurtado y Busala (2002b).

14 Sobre *Mundo Atómico* véase Hurtado y Feld (en prensa)

director general de la UNESCO –institución que en la posguerra supo articular el discurso de la comunidad científica-, que expresaba con suma claridad el cuestionamiento a la orientación de la investigación:

*«¿Cómo deben actuar los hombres de ciencia frente al interés creciente del Estado por la ciencia y el consiguiente aumento de la intervención del estado en la ciencia? Pueden aceptar la existencia de una política científica oficial? ¿Pueden aceptar la posibilidad de que la mayoría de los hombres de ciencia sean pagados por el estado y que el costo de los trabajos científicos sea afrontado en su mayor parte por fondos oficiales? ¿Pueden aceptar directivas oficiales en lo que se refiere a los temas que han de ser investigados?» (Huxley, 1950, 3: 131).*

La respuesta a estos interrogantes no apuntaba a deslegitimar por completo la política científica, sino a limitar sus alcances, poniendo de manifiesto la contraposición entre lo que Elzinga y Jamison (1996) han descrito como dos culturas políticas diferenciadas: la cultura académica y la cultura burocrática. Esta tensión se expresó en el ámbito local en una pugna por la legitimidad de la propia producción de conocimiento, que dio lugar a pares conceptuales opuestos: autonomía y promoción vs planificación y orientación en base a objetivos, individualismo vs totalitarismo, «utilidad» vs «búsqueda desinteresada del saber», ciencia vs técnica, universidades vs institutos del estado.

Mientras en el segundo número de Mundo Atómico (1950, 2: 17) se afirmaba que «el elemento de coordinación deberá ser, pues, exterior a los investigadores mismos, y la orientación a imprimir a sus actividades la que resulte de las necesidades del bien común», un editorial de Ciencia e Investigación reproducía el decreto de creación del CNICyT y celebraba la puesta en marcha del nuevo organismo, aunque establecía el pre-requisito del respeto por la libertad (de información, de acción, de discusión y publicación), sugiriendo que el Consejo se concentrara en la función de promoción e incorporara en su seno a científicos destacados:

*«La libertad de acción es aún más importante para la investigación científica; por eso todo intento del Consejo Nacional de dirigir investigaciones está de antemano condenado al fracaso. No se puede encargar un descubrimiento y señalar la manera de hacerlo... El Consejo, en cambio, puede coordinar y promover las investigaciones de varios modos. En primer lugar, obteniendo recursos para proyectos o trabajos en curso de ejecución... (...)*

*«Para que el Consejo sea eficaz en su gestión deberá estar constituido por una mayoría de investigadores en actividad, hombres que por la labor ya realizada hayan mostrado su comprensión de los problemas científicos y su capacidad para resolverlos. Es de esperar también que dé amplia participación a las academias y sociedades científicas que han sido hasta ahora los principales promotores de la ciencia en el país» (CeI, 1951, 8: 338 y 339).*

El editorial cerraba con una suerte de advertencia, consistente en presentar el ejemplo de los regímenes totalitarios para poner de relieve las «consecuencias nefastas» de la excesiva intromisión del estado, es decir, de su aspiración a «dirigir toda la investigación científica, absorbiendo y centralizando esa actividad» (CeI, 1951, 8: 339).

Por su parte, Raúl Mendé, Director de la DNICYT, señalaba entre los obstáculos para el desarrollo científico el «excesivo individualismo» y la «dispersión atomizada», frente a los que embanderaba el principio de la «tercera posición»:

*«Aquí también hay Tercera Posición, entre lo que es la libre iniciativa individualista y el colectivismo, y esa tercera posición se llama conducción de la investigaciones. Comprende la conducción de las actividades del Estado, la conducción de los centros científicos y técnicos, y la conducción de los investigadores y sus actividades» (DNICYT, s/f: 90).*

Para fines de 1953, cuando el gobierno había levantado la mayor parte de su andamiaje institucional de ciencia y tecnología y acusaba a las universidades de «desconocer, con una pertinacia absurda, el mensaje presidencial de colaboración sincera»<sup>15</sup>, la comunidad científica reafirmó el enlace de la autonomía y la libertad con la ciencia básica y las universidades, estableciendo una distinción respecto de la técnica y el rol del estado en su desarrollo. Desde esa perspectiva, «ciencia» y «técnica» se correspondían con espacios institucionales diversos:

*«La confusión proviene de que no se hace distingo entre ciencia y técnica, deficiencia que se observa en todo el plan donde trata de la investigación (...) Las investigaciones tecnológicas deben ser propiciadas por el Estado en cuanto sirven para satisfacer necesidades actuales (...) El fomento de la investigación científica debe regirse por otras normas (...) La investigación científica no es función del Estado. El papel del Estado es auxiliar y supletorio» (CeI, 1953, 12: 529-531).*

Como veremos, luego de la caída del gobierno de Perón, esta polarización jugó un rol crucial en la elección de alternativas políticas que se presentaban en el nuevo escenario.

## 1. La transición: reorganización de la investigación y modelos institucionales<sup>16</sup>

Luego del pronunciamiento militar del 16 de septiembre de 1955 que expulsó a Perón del gobierno, se inició un período (1955-1958) de intenso debate en torno a la reorganización institucional de las actividades de ciencia y tecnología, en el que, por otra

15 *Mundo Atómico* (1952, 8: 4).

16 Una versión más detallada del tema desarrollado en este acápite ha sido desarrollada en Feld (en prensa).

parte, las recomendaciones de los organismos internacionales jugaron un rol central. En el caso del Consejo, dos documentos elaborados por la UNESCO dejaron planteado un abanico de posibilidades en lo referente al modelo institucional y las políticas<sup>17</sup>. En 1956, la DNICyT, intervenida y a cargo del Capitán de Navío D. Helio López desde octubre de 1955, publicó un folleto titulado «Los Consejos Nacionales de Investigación Científica en el Extranjero», que contenía fragmentos de ambos documentos: «Los Consejos Nacionales de Investigación de Ciencia Pura y Aplicada en los Estados Miembros de la UNESCO» (Suplemento de UNESCO/NS/107, 1953) e «Informe de la Reunión de Directores de los Consejos Nacionales de Investigación Científica» (UNESCO/NS/IAC/31, 1955).

Un año más tarde, la DNICyT publicaría un proyecto para la creación de un Consejo Nacional de Investigaciones Científicas, basado en los estudios de la UNESCO. El documento establecía, en primer lugar, la «conveniencia de crear un solo consejo» (de ciencia pura y aplicada), siguiendo el ejemplo de «la mayoría de los países», de modo tal de evitar la «superposición de actividades y duplicación de organismos, oficinas y servicios» (DNICyT, 1957: 20). En segundo lugar, seguía la recomendación de colocar al Consejo «a un nivel tan elevado como sea posible en la jerarquía administrativa, y no someterlo a ningún ministerio en particular», con el fin de «asegurarle el máximo de autonomía funcional» y facilitarle el «desempeño como órgano asesor del gobierno en materia científica y técnica», coordinando las actividades de diversos ministerios y universidades. Por último, el proyecto proponía una estructura mixta de representación institucional y disciplinaria (DNICyT, 1957: 19). El órgano superior del Consejo sería un Consejo Plenario, integrado por los «investigadores de mayor prestigio» y representantes de diversos ministerios. Además, formarían parte del Consejo diversos departamentos por disciplinas, presididos cada uno por una Junta Nacional Asesora, encargada de la creación de grupos de expertos para el análisis de asuntos especiales.

De este modo, el proyecto apuntaba a crear un organismo similar al que había funcionado hasta entonces, con una fuerte orientación a la actividad de planificación y coordinación, que abarcaba tanto universidades como los organismos de investigación de los diversos ministerios. A pesar de que, como muestra una encuesta que hiciera la revista *CeI* entre un grupo de científicos<sup>18</sup>, existía un amplio consenso sobre la necesidad de crear un Consejo de Investigaciones, el proyecto de la DNICyT tendría poco margen de aceptación en un contexto en el que, por un lado, el gobierno provisional abrió el diálogo con sectores de la comunidad científica con alto perfil académico y, por otro lado, diversas instituciones y proyectos parecían competir por los recursos.

---

17 El INTA fue creado en 1956 por iniciativa de un funcionario de la CEPAL (Raul Prebisch) y, un año más tarde fue creado el INTI, siguiendo las recomendaciones de un estudio realizado a principios de la década de 1950 por la OCDE (Losada, 2002; Presidencia de la Nación, 1970).

18 *CeI* (1956, 1).

En primer lugar, al menos dos casos dejan entrever una pugna por los recursos que hacía complicado el establecimiento de un organismo que abarcara todo el espectro institucional de la actividad científica. En 1956, un funcionario de la CEPAL presentó un proyecto para la creación de un Instituto de Investigaciones Agropecuarias bajo dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería. La Facultad de Agronomía y Veterinaria se opuso a dicha propuesta y presentó, en contrapartida, un proyecto para la creación de un «Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias», destinado a distribuir los fondos estrictamente necesarios para impulsar la investigación no sólo en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación sino en todas las instituciones ya existentes en el país (...)» (Losada, 2005: 34).

Otro de los casos es el de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y la Comisión Nacional de Energía Atómica (organismo emblemático de la actividad científica durante el gobierno de Perón). En diciembre de 1955, Gaviola había atacado desde las páginas de la revista *Mundo Argentino* la propia existencia de la CNEA por haber «absorbido el jugo vital y la poca carne científica de las universidades, hasta dejarlas inermes». Para Gaviola, «los pocos investigadores, laboratorios y fondos que tenemos, deben estar incorporados a la enseñanza, es decir, a las universidades» (Gaviola, 1955: 17-18)<sup>19</sup>.

En segundo lugar, aún persistía entre algunos de los científicos cercanos a la AAPC la idea de una delimitación entre los ámbitos de incumbencia de los diversos ministerios —u organismos públicos de investigación— y las universidades, a los que correspondían formas de organización y promoción diferenciadas. En la respuesta enviada a la encuesta de CeI a principios de 1956, Venancio Deulofeu (futuro miembro del Directorio del Consejo), haciendo énfasis en la universidad como locus privilegiado para la producción de conocimiento en ciencia básica, sostenía: «al referirme a la investigación científica lo hago con referencia a las matemáticas y a las llamadas ciencias naturales en sentido amplio, no incluyo en ellas la ciencia aplicada ni tampoco la medicina, pues considero que éstas deben tener un organismo independiente, que estimule su evolución y fomente la investigación en ese campo» (Deulofeu, 1956: 15).

Por último, para algunos profesores de la Facultad de Ciencias Médicas - también fuertemente vinculados a la AAPC - la «intrusión» del movimiento estudiantil en las universidades y la incipiente instauración del gobierno tripartito resultaba inadmisibles y, en consecuencia, se orientaron a la búsqueda de nuevos espacios al resguardo de potenciales

---

19 En julio de 1957, la revista *CeI* publicó una declaración de los profesores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, en la que se hacía pública la aspiración del claustro docente «a que se cree un Consejo Nacional de Investigaciones Científicas», que «propenda a la creación de hombres de ciencia, estimule a los investigadores en actividad, facilite la utilización de los laboratorios e instrumental que permita superar el déficit de científicos y técnicos de primera calidad que el país necesita en forma imprescindible» (*CeI*, 1957, 7: 328).

interferencias<sup>20</sup>. Una de las alternativas se presentó con la posibilidad de crear universidades privadas, deslizada en un artículo de la nueva ley de universidades<sup>21</sup>. Los médicos Eduardo Braun Menéndez y Bernardo Houssay, junto al químico Venancio Deulofeu (futuros miembros del primer Directorio del Consejo) participarían de la comisión designada por el Ministerio de Educación para reglamentar el funcionamiento de las universidades privadas. Para el movimiento estudiantil y algunos sectores del reformismo el artículo venía a romper con el imaginario de educación laica y gratuita, ligada a principios de neutralidad filosófica, democracia, extensión de derechos e igualdad de oportunidades. Las movilizaciones y expresiones de descontento precipitaron la renuncia del ministro, con lo que el proyecto quedó momentáneamente congelado.

En mayo de 1957 una nueva alternativa se presentó cuando el vicepresidente provisional convocó a una entrevista con una delegación de la Academia Nacional de Ciencias, a la que le fue confiada la tarea de presentar un proyecto de organización del consejo de investigaciones. Según el diario *La Nación*, «una comisión especial, integrada por los doctores Houssay, Braun Menéndez, Deulofeu y Sánchez Díaz púsose enseguida a la tarea, y con previa aprobación, fue entregado el 13 de junio en la Casa de Gobierno» (*La Nación*, 1958). En febrero de 1958, el gobierno provisional decretó su creación (y la composición del Directorio), sobre la base del proyecto de la Academia y del personal administrativo y los bienes materiales de la ex -DNICyT.

#### 4. Tercera etapa: el nuevo Consejo y su contexto

El primer artículo de la ley de creación del Consejo establecía como misión la de «promover, coordinar y orientar las investigaciones en el campo de las ciencias puras y de las aplicadas», además de «fijar un orden de prioridades que contemplen las necesidades del país respecto de las investigaciones y la situación real de los distintos sectores de la actividad científica». Con ese objetivo se encargaría de asesorar al Poder Ejecutivo y de proponerle «las medidas que estime convenientes» (Decreto Ley N° 1.291, art. 1°).

---

20 En 1962, Houssay analizaba la situación de las universidades durante la libertadora en los términos siguientes: «La intromisión de la política ha sido siempre nefasta y se ha producido principalmente durante los regímenes dictatoriales o de fuerza (...) La Revolución Libertadora permitió un renacimiento, y la reintegración de muchos de nuestros mejores valores, se estableció una amplia autonomía universitaria; pero no se practicó la selección debida de los docentes y, desgraciadamente, se implantó la representación tripartita actual, con la que no se respetó la anunciada prevalencia de los profesores en la dirección de las Facultades» (Houssay, 1989 [1962]).

21 Por entonces Braun Menéndez, cuyo Instituto Católico de Ciencias había fracasado luego de la ruptura de Perón con la Iglesia, le comunicaba a su colega Lanari: «Mi proyecto de universidad particular está más presente que nunca en mi mente (...) No creo en la posibilidad de convertir a nuestra 'so called' Facultad en un centro universitario de verdad» (en Hurtado y Busala, 2002a: 7).

Sin embargo, desde sus orígenes, el Consejo funcionó más bien como una «agencia»<sup>22</sup> encargada de distribuir recursos a través de los tradicionales instrumentos de promoción destinados fundamentalmente a las universidades nacionales: a) un programa de becas para formación de investigadores tanto en el país como en el extranjero; b) un programa de subsidios para investigaciones específicas, adquisición de equipos o instrumental, repatriación de científicos, contratación de investigadores extranjeros y viajes al exterior; c) un escalafón para la carrera del investigador científico, que venía a complementar la reciente creación de cargos con dedicación exclusiva en las universidades; d) un escalafón de personal de apoyo y técnico.

Durante los primeros años de existencia del organismo, el consenso general del cuerpo directivo en torno a ese plan de acción se basó en la necesidad de construir y afianzar la infraestructura científica del país en lo referido a recursos humanos y equipamiento. Pero, una vez estabilizados los principales instrumentos, una serie de coyunturas tanto locales como internacionales, contribuyeron a poner en cuestión la misión del Consejo: por lado, el abrupto final del gobierno de Frondizi en 1962, que había concedido amplia legitimidad y libertad de acción al organismo, generó cierta percepción de debilidad institucional al interior del Directorio<sup>23</sup>; por otra parte, la interacción de algunos miembros del Directorio con organismos internacionales en los que comenzaban a difundirse nuevos parámetros de acción para los países en desarrollo, especialmente en lo referido a la selección de prioridades y la planificación. Ambos elementos contribuyeron a la emergencia de nuevas iniciativas en el cuerpo directivo del Consejo.

Una de esas iniciativas provino de Raúl Cardón, asesor del Consejo y antiguo funcionario de la DINICYT que, en 1957, elaboró el proyecto de Consejo que fue finalmente descartado. La propuesta fue presentada al Directorio en junio de 1962 y suponía, en principio, la realización de una reunión con las autoridades de las Universidades Nacionales y los principales organismos descentralizados de investigación (INTI, INTA, CNEA, CIC, CNIE, JICEFA)<sup>24</sup>, además de los representantes de algunos Ministerios o Secretarías y del recientemente creado órgano de planificación nacional, el Consejo Nacional de Desarrollo. El propósito era formar un órgano de coordinación de las actividades científicas

22 Uso aquí la noción de «agencia» no en un sentido estricto, sino como contraposición a los modelos de Consejo estructurados con carreras, institutos propios o bien aquéllos dotados de funciones de definición de políticas.

23 En la reunión extraordinaria convocada para evaluar la actitud del Consejo frente a la situación planteada por la caída de Frondizi, el Gral. Olascoaga, representante de JICEFA en el Directorio, señalaba: «la labor y aún la existencia misma del Consejo son poco conocidas en el país a no ser por quienes están directamente vinculados a las tareas de investigación (...) esa aseveración es válida también para las propias autoridades gubernamentales». Por esa razón, consideraba útil y hasta saludable «que el Consejo hiciera oír su voz respecto a hechos que, lamentablemente, habrán de entorpecer la labor iniciada» (CNICT, 1962, 94º).

24 Completan la nómina de organismos descentralizados el Instituto Nacional de Geología y Minería, el Instituto Nacional de Microbiología, el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las FF.AA. (CITEFA) y el Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigación Técnica de la Provincia de Buenos Aires.

y técnicas que cumpliera, entre otras funciones, la de formular una política o programa científico nacional. En esta ocasión la discusión se centró en determinar si debía crearse una nueva institución presidida por el Consejo o si, por el contrario, debía conformarse una comisión asesora al interior del propio Consejo para asegurar la preeminencia del mismo (CNICT, 1962, 99°).

Otras intervenciones en esa misma dirección provinieron de algunos de los miembros del Directorio que participaron más activamente en ámbitos de discusión en organismos internacionales. Entre ellos, se encontraba Félix González Bonorino, miembro del Comité Consultivo Internacional del Programa de Investigaciones en Ciencias Naturales de la UNESCO, y Rolando García – Vicepresidente del Consejo entre 1958 y 1964-, quien en 1961 fue designado Secretario Científico de la Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología para el Progreso de los Pueblos en Desarrollo, organizada por el Consejo Económico y Social de Naciones Unidas<sup>25</sup>. Por otra parte, tanto García como González Bonorino desarrollaban tareas de investigación, gestión y docencia en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, donde a principios de la década del 60 comenzó a articularse la crítica al cientificismo, a partir de la prédica de un sector reformista pro-marxista del movimiento estudiantil. Si bien esa crítica no fue abiertamente compartida por la mayoría de los profesores de la universidad (sí por algunos grupos), contribuyó a formalizar el debate sobre la relación ciencia-sociedad a través de ciclos de conferencias y de la Revista de la Universidad de Buenos Aires (Mantegari, 1994: 38-39).

En ese contexto, González Bonorino hizo notar, en abril de 1962, que «hasta el presente el Consejo no había tenido problemas económicos y que por ello había podido trabajar en forma un tanto improvisada, pero que cada vez se hacía más imperioso contar con un régimen de prioridades». En apoyo de esa sugerencia García agregó que debían distinguirse dos aspectos del problema: «uno, establecer la política de prioridades, lo cual podría hacerse por medio de una comisión reducida que recoja el parecer de las comisiones asesoras, instituciones y personas y lo sintetice por medio de un proyecto que se sometería al Directorio; y el otro sería el planeamiento de la política científica, objetivo que podría ser alcanzado con la ayuda de la UNESCO, ya que ese organismo se halla dispuesto a financiar totalmente un estudio piloto de esa naturaleza, para lo cual contribuiría no solo con los fondos sino también con el personal técnico» (CNICT, 1962, 95°). En la última reunión de Directorio de 1962, volvería sobre el tema, afirmando que «la existencia del Consejo de Investigaciones en un país de ninguna manera supone que ese país posea una política científica y técnica», y que «eso supone crear otro tipo de estructuras» (CNICT, 1962, 109°).

---

25 La organización de esta conferencia, que tendría lugar en Ginebra a comienzos de 1963, coincidió con el proceso de institucionalización de los estudios de política científica en la UNESCO. En 1962 las actividades difusamente clasificadas bajo el rótulo de «contribución a la investigación científica», fueron agrupadas en la Unidad de Organización de la Investigación (a partir de 1963 llamada «Unidad de Política Científica») y, por primera vez, la UNESCO propuso el desarrollo de estudios en los que se tuvieran en cuenta las características de los diversos organismos y políticas de CyT nacionales (Hillig, 2006: 434).

Sin embargo, no se logró constituir ningún órgano de coordinación o planificación hasta 1968, e incluso entonces la iniciativa provino del Poder Ejecutivo. Si bien años más tarde el Dr. Bernardo Houssay – quien fue presidente del Consejo desde su creación hasta 1971 – atribuiría la causa del fracaso a la falta de información acerca del entorno institucional y los recursos humanos y materiales con que contaba el país en materia de investigación, las causas parecen ser aún más complejas.

Un motivo de las dificultades para establecer un órgano articulador en el que el Consejo tuviera un lugar de primacía está vinculado al entorno institucional en el que estaba inserto y a su posición respecto del resto de los organismos de CyT y del poder político. Entre 1956 y 1958 se establecieron nuevos marcos legales para los principales organismos descentralizados de investigación y no todos ellos tuvieron iguales prerrogativas, jerarquía o acceso a los recursos. En el caso del INTA, la fuente principal de recursos provino de un impuesto del 1,5 % sobre las exportaciones de productos agropecuarios que se canalizó a través de un Fondo Nacional de Tecnología Agropecuaria. Para el INTI se estableció un sistema de financiación basado en la retención y aporte del 0,25% del monto de los préstamos otorgados por los bancos Industrial y de la Nación Argentina a empresas industriales. (Valeiras, 1992: 143; Oszlak, 1984: 18). La CNEA, por su parte, contaba ya con una trayectoria iniciada durante el gobierno de Perón; su carácter estratégico, expresado en el control formal ejercido por la Marina, y su clara misión de avanzar en la integración de los sectores científico, tecnológico e industrial (Decreto 842/58), le permitieron el manejo de un considerable presupuesto (Hurtado, 2005: 42 y 45).

En relación con algunos de estos organismos, el Consejo se encontraba en una situación de relativa debilidad presupuestaria y, a pesar de los intentos realizados, no logró la colaboración esperada del sector privado. Efectivamente, el presupuesto del CNICT<sup>26</sup> para 1966 representaba sólo un 6,6% del total del presupuesto para organismos descentralizados y un 4,91% del presupuesto del conjunto de organismos públicos (centralizados y descentralizados). Entre los organismos descentralizados el mayor porcentaje correspondía al INTA (39,7%), al que le seguían, en orden decreciente, la CNEA (28,1%), el Instituto Nacional de Geología y Minería (7,8%), el CNICT y el INTI (6,3%) (UNESCO, 1970: 53-54).

Por otra parte, la estructura organizativa del CNICT, no había sido originalmente pensada para el establecimiento de políticas sectoriales, sino más bien disciplinarias. A diferencia del proyecto elaborado por la DNICYT en 1957, en la composición del cuerpo directivo del nuevo Consejo no se privilegiaba el criterio de representaciones Ministeriales – si bien se establecía la incorporación de un representante de la Junta de Investigaciones y Experimentaciones de las Fuerzas Armadas y otro del Ministerio de Educación y Justicia – sino que el criterio prevaleciente parece haber sido el de lograr un relativo equilibrio entre representantes de diversos campos disciplinarios. Según el reglamento, los miem-

---

26 Esa fue la denominación del Consejo hasta principios de la década de 1970; luego se cambió por la de «CONICET».

bros del Directorio debían ser «elegidos entre personas que se hayan destacado en la investigación científica y técnica, procurando que las mismas representen el mayor número de las ramas de la ciencia» (art. 3°).

De hecho, las principales iniciativas de coordinación estuvieron vinculadas al impulso o respaldo de reuniones con representantes de diversas disciplinas como las de física (1958 y 1960), matemática (1959), psicología (1959 y 1960) y zoología (1961). Asimismo, el Consejo tuvo un activo rol en el incentivo a la conformación de diversos comités nacionales por disciplinas (como los de Astronomía, Geofísica y Geodesia, Cristalografía y Oceanografía) o colaborando con las actividades de los comités ya existentes, que integraban las asociaciones científicas internacionales agrupadas en el ICSU (Internacional Council of Scientific Unions).

En yuxtaposición con la relevancia concedida a la articulación de diversas disciplinas, se encontraba la preocupación por el desarrollo de la investigación en las Universidades Nacionales. En base a esos dos ejes se habían establecido los dos principales órganos de evaluación: las comisiones asesoras por disciplinas y las comisiones regionales, creadas en cada una de las regiones universitarias del interior de la República (Litoral, Centro, Cuyo, Noroeste, Nordeste y Sur).

Efectivamente, el Consejo nació fuertemente vinculado al proyecto de universidades orientadas a la investigación. En este sentido, uno de los temas centrales discutidos y defendidos por el proyecto reformista –y que no escapó a las preocupaciones del Consejo– fue la necesidad de incrementar la «masa crítica», es decir, los recursos materiales y, sobre todo, humanos en la investigación y docencia universitaria<sup>27</sup>. Los recursos canalizados por el Consejo en esa dirección cobraron particular relevancia puesto que, a pesar de que las Universidades Nacionales concentraron el 75% de los fondos públicos destinados a organismos de investigación, el porcentaje de sus gastos en investigación fluctuó en este período (1961-1966) entre el 10,74% y el 15,09% del gasto total de las universidades (UNESCO, 1970: 47). El Consejo se constituyó así en un dispositivo más de un engranaje integrado por fundaciones extranjeras, organismos internacionales (principalmente la UNESCO) y las propias universidades, en el proceso de profesionalización de la investigación universitaria y, eventualmente, en institutos privados de considerable prestigio como el IByME (dirigido por Houssay).

Una expresión de esta preocupación fue la modalidad específica que adquirió la articulación de la carrera del investigador y la creación de institutos en el Consejo. En

---

27 En esos términos, por ejemplo, lo planteó Rolando García, Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y Vicepresidente del Consejo: «Desde que lleva años alcanzar la masa crítica de científicos necesaria para llevar a las ciencias básicas al nivel requerido para una investigación aplicada útil, se deduce que cada país deberá comenzar a marchar en esa dirección lo más pronto posible [...] Esto implica comenzar la «producción» de grandes cantidades de graduados en ciencias básicas para luego seleccionar entre los mejores a los investigadores» (en Sigal, 2002: 79).

cuanto a la carrera, la doble dependencia de los investigadores incorporados (del Consejo y de la universidad) daba cuenta de una tensión propia del período: la necesidad de incrementar la cantidad de investigadores con dedicación exclusiva, por un lado, y el imperativo de formar nuevos recursos humanos en las universidades que contribuyeran a conformar una masa crítica, por otro. Respecto de los institutos, si bien su creación estaba preestablecida en el marco legal, el Consejo siguió una política de suma cautela para evitar la duplicación de centros o laboratorios y la asunción de responsabilidades para las cuales no tenía aún la organización, el presupuesto y el personal necesarios. En base a ese criterio el Consejo contribuyó, a través de diversos subsidios, a la creación de institutos y laboratorios en las universidades y sólo creó tres institutos propios, de los cuales, dos tenían dependencia compartida con la universidad<sup>28</sup>.

Para finalizar, digamos que el Consejo tuvo un importante papel, por un lado, en la profesionalización e institucionalización de algunos campos disciplinarios y, por otro, en la definición de estándares de calidad y normas de legitimidad al interior del campo científico a través de la instauración del mecanismo de evaluación por pares. Sin embargo, la cuestión de orientar la investigación en función de objetivos específicos, parece haber quedado en un segundo plano. Ciertamente, si en una primera instancia la necesidad de formar personal y adquirir instrumental para un amplio abanico de disciplinas poco consolidadas en el sector universitario no requería de un mayor refinamiento de los instrumentos de promoción, la modalidad de «convocatorias abiertas», tanto para la carrera, como para las becas y subsidios, sin previa definición de cargos o cupos por disciplina y/o región en función de áreas de vacancia o de proyectos de desarrollo regional, dio lugar a una cultura institucional orientada por la demanda.

## 5. Epílogo y conclusiones

Como hemos visto, a lo largo de los más de veinte años que abarca este trabajo se alternaron estrategias político-institucionales de intervención sobre la ciencia y la tecnología, impulsadas por actores con ideologías e intereses diversos y, hasta podríamos decir, contrapuestos. De este modo, el Consejo Nacional de Investigaciones fue sufriendo una serie de desplazamientos de sentido, estructura y funciones paralelamente a los cambios de gobierno. Mientras que en una primera etapa, transcurrida durante el gobierno de Perón (1946-1955), el modelo dominante (al menos desde la retórica) fue el de la planificación y la coordinación de la CyT articulada a un plan integral pero disociada de la comunidad científica, la segunda etapa, que se inicia con el gobierno de Frondizi (1958) y se extiende hasta el gobierno de Illia (1963-1966) estuvo marcada por el establecimiento de instrumentos de promoción desarticulados de los planes de desarrollo pero con fuerte participación de la comunidad científica. En medio de ambas etapas, un proceso que podríamos

---

28 El Centro Nacional de Radiación Cómica fue creado por convenio con la FCEN y la CNEA y el Instituto Argentino de Radioastronomía, por convenio con la UNLP, la CIC y la FCEN. El tercero era el Instituto Nacional de Limnología Pura y Aplicada.

llamar de transición (1955-1958) planteó las alternativas políticas y sentó las bases institucionales que, por varias décadas, marcaron derrotero científico y tecnológico argentino.

Las características que adquirió el Consejo creado en 1958 no pueden ser explicadas por la ausencia de otros modelos precedentes en el país, es decir, bajo el supuesto de que era «el único modelo disponible». Por el contrario, durante el peronismo se habían sentado las bases de modelos institucionales centrados en grandes institutos públicos de investigación y en órganos de planificación y coordinación intersectorial. Sin embargo, los conflictos entre algunos organismos de ciencia y tecnología, las características generales de la cultura académica, sumadas una comunidad científica local mayormente contraria al gobierno de Perón, contribuyeron a delinear un organismo mucho más cercano a un «parlamento de científicos» que a una burocracia gubernamental.

A partir de 1958, los programas de becas y subsidios, así como el establecimiento de un escalafón de investigadores que venía a completar los nombramientos full time en las universidades, fueron el sostén de un consenso general acerca de la necesidad de generar la «masa crítica» de científicos que requeriría el país para su desarrollo productivo y social. Sin embargo, mientras la comunidad científica – representada en el Consejo– articulaba nuevas disciplinas, creaba institutos o laboratorios y consagraba referentes, el principal organismo planificador de la época, el CONADE, tuvo una actitud más bien pasiva en relación a la ciencia (UNESCO, 1970:27).

El golpe de estado de 1966, a partir del cual las universidades fueron intervenidas, provocando la renuncia gran parte de sus investigadores, también abrió un nuevo capítulo en la historia del Consejo. A fines de 1968 fue creado el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONACYT), con una secretaría (SECONACYT). La idea original era mantener el antiguo Consejo en el terreno de la investigación básica y que el CONACYT se ocupara de la coherente distribución de fondos entre instituciones, dando uniformidad a sus categorías de investigadores y niveles de investigación, evitando la dispersión institucional a través de la centralización. Por su parte, la SECONACYT se ocuparía de diseñar políticas: «Las funciones del Consejo Asesor, conformado por los presidentes de todos los organismos representativos y la Universidad, eran diseñar políticas, establecer prioridades, utilización de recursos, evaluar la capacidad productiva del país, los objetivos de desarrollo y las necesidades científicas y tecnológicas para llegar a ellos» (Castex, 1981).

Si bien no es posible aquí avanzar sobre la nueva dinámica inaugurada en 1966, podemos adelantar que la creación de estos nuevos organismos supuso una redefinición de la estructura y la misión del Consejo de 1958. A partir de entonces se inició un proceso de expansión institucional a través de la creación de varios institutos y de centros regionales, debilitando los lazos tradicionalmente establecidos con las universidades y dando lugar a la institucionalización de equipos científicos a través de subsidios otorgados directamente como partidas presupuestarias para el mantenimiento de institutos (Caldelari, 1992:173-174).

## 6. Bibliografía

- Baker, F.W.G. (1986), ICSU–UNESCO. Forty years of cooperation, ICSU Secretariat, Paris.
- Belini, C. (2006), «El grupo Bunge y la política económica del primer peronismo, 1943-1952», *Latin American Research Review*, Vol. 41, No. 1.
- Berrotarán, P. (2003), *Del plan a la planificación: el estado durante la época peronista*, Imago Mundi, Buenos Aires.
- Caldelari, M; Casalet, M.; Ferández, E; Oteiza, E. (1992), «Instituciones de promoción y gobierno de las actividades de investigación», en Oteiza, E: *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, CEAL, Buenos Aires, pp. 87-125.
- Campione, D. (1996), *El aparato de Estado. Sus transformaciones. 1943-1946*, en Cuadernos CEPAS, en: URL = < <http://www.ag.org.ar/cepas.htm#> >.
- Ciencia e Investigación (1951:8), «El Consejo Nacional de Investigaciones», pp. 337-339.
- Ciencia e Investigación (1953, 7), «La Ciencia y la Técnica en el Segundo Plan Quinquenal», pp. 529-531
- Ciencia e Investigación (1956, 1), pp. 5-18.
- Ciencia e Investigación (1957, 7), «Declaración de los profesores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales sobre el Consejo Nacional de Investigación Científica», p. 328.
- CNICyT (1959), *Memoria de actividades. Febrero de 1958 – agosto de 1959*, Buenos Aires Argentina.
- CNICyT (1961), *Memoria. Actividades del año 1960*, Buenos Aires, Argentina.
- CNICyT (1962), *Acta de la Nonagésimocuarta reunión de Directorio*, 05 de abril de 1962.
- CNICyT (1962), *Acta de la Nonagésimoquinta reunión de Directorio*, 13 de abril de 1962.
- CNICyT (1962), *Acta de la Nonagésimonovena reunión de Directorio*, 29 de junio de 1962.
- CNICyT (1962), *Acta de la Centésimonovena reunión de Directorio*, 21 de diciembre de 1962.
- CNICyT – DNICyT (s/f), 2º Plan Quinquenal. *Plan de Investigaciones Técnicas y Científicas (Anteproyecto)*.
- Deulofeu, V: «El progreso de las ciencias químicas», en *CeI*, n. 1, Enero de 1956, pp. 14-15.
- DNICyT (s/f), Segundo Plan Quinquenal. *Objetivo VI.G.4. Conducción Nacional de las Investigaciones Científicas y Técnicas. Carta Orgánica*.
- DNICyT (1957), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas. *Proyecto de creación y estudios conexos*.
- DNICyT (1956), *Los Consejos Nacionales de Investigación Científica en el extranjero*
- Elena, Eduardo (2006), «The promise of planning: technocracy and populism in the making of peronist Argentina», García Sebastiani, Marcela (ed.), *Fascismo y antifascismo. Peronismo y antiperonismo. Conflictos políticos e ideológicos en la Argentina (1930-1955)*
- Elzinga, A. y Jamison, A. (1996), «El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología», en L. Sanz Menéndez y M.J. Santemeses (comps.), *Ciencia y Estado, Zona Abierta 75/76*, España.
- Feld, A. (2008) ¿Cooperación, internacionalismo o planificación? Orígenes de la política científica en Argentina, en *Memorias de las VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Río de Janeiro-Brasil, 28 al 30 de Mayo de 2008.

- Feld, A. (en prensa) *Hacia la República de la Ciencia: Institucionalización de la política científica en Argentina, 1955-62*. Aceptado para su publicación en la revista *Saber y Tiempo*.
- Gaviola, E. (1955), «La Argentina y la era atómica», *Mundo Argentino*, 21 de diciembre, pp. 17-18.
- Hilling, J. (2006), «Helping hand, guiding principles. Science and technology policies» en Petitjean P., Zharov V., Glaser G., Richardson J., de Padirac B., Archibald G. (eds.), *Sixty Years of Science at UNESCO: 1945-2005*, UNESCO, Paris, pp. 434-451.
- Houssay, B. (1989 [1962]), «Problemas universitarios actuales», *La Prensa*, 19 de mayo de 1962. Extraído de Barrios Medina, A. y Paladini, A., *Escritos y Discursos de Bernardo Houssay*, EUDEBA, Buenos Aires, pp. 262-265.
- Hurtado, D. y Busala, A. (2002a), *Los ideales de universidad 'científica' (1931-1959)*, Buenos Aires, Libros del Rojas.
- Hurtado, D. y Busala, A. (2002b), «La divulgación como estrategia de la comunidad científica argentina», *REDES*, v. 9, n. 18, pp. 33-62.
- Hurtado (2005), «De 'átomos para la paz' a los reactores de potencia. Tecnología y política nuclear en la Argentina (1955-1976)», *Revista CTS*, n° 4, vol. 2, Enero de 2005, pp. 41-66.
- Hurtado, D. y Busala, A. (2006), «De la 'movilización industrial' a la 'Argentina científica': la organización de la ciencia durante el peronismo (1946-1955)», *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, v. 4, n. 1, pp. 17-33.
- Hurtado, D. y Feld, A. (en prensa), «La revista *Mundo Atómico* y la 'nueva Argentina científica'», en Panella, C. y Korn, G. (comp.), *Revistas culturales y políticas del peronismo (1946-1955)*.
- Huxley, J. (1950), «Libertad para la ciencia: un llamado a la acción», *CeI*, N° 3.
- Losada, Flora (2005), «Los orígenes del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (1956-1961)», *Realidad Económica*, n. 210, pp. 21-40.
- Mantegari, C. (1994), *La trayectoria de Oscar Varsavsky y su inserción en la crítica al cientificismo*, en Varsavsky, O: *Ciencia, política y cientificismo*, Buenos Aires, CEAL.
- Mariscotti, M. (1985), *El secreto Atómico de Huemul*, Sudamericana, Buenos Aires.
- Mathus Hoyos, A y Soler, L., «Creación del Instituto Superior de Investigaciones Científicas—Proyecto de Ley» y «Fundamentos», *Diario de Sesiones de la Cámara de Senadores*, Tomo II, Reunión 50ª, Septiembre 28 de 1946, pp. 669-676.
- Mundo Atómico* (1950, 2) «Marchar sin vacilaciones», pp. 16-17.
- Mundo Atómico* (1952, 8): «La política científica y técnica del gobierno», p. 4.
- Nación* (La), «Sobre Investigaciones Científicas y Técnicas», 15 de febrero de 1958.
- Oszlak, O. (1973), «Análisis de los mecanismos presupuestarios del INTA», Buenos Aires, Instituto Di Tella, CIAP.
- Oszlak, O. (1976), *Política y organización estatal de las actividades científico-técnicas en la Argentina: crítica de modelos y prescripciones corrientes*, IDRC – CLACSO.
- Oszlak, Oscar (1984), *El INTI y el desarrollo tecnológico en la industria argentina*. Buenos Aires: INTI.
- Presidencia de la Nación (1970), *La investigación industrial y el INTI*, Buenos Aires, Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

- Ramella, P.A., «Junta Nacional de Investigaciones Científicas – Proyecto de Ley» y «Fundamentos», Diario de Sesiones de la Cámara de Senadores, Tomo I, Reunión 21ª, Julio 1º de 1949, pp. 675-679.
- Rip, A. (1996), «La República de la ciencia en los años noventa», en L. Sanz Menéndez y M.J. Santesmeses (comps.), *Ciencia y Estado, Zona Abierta* 75/76, España.
- Sigal, S. (1991) *Intelectuales y poder en la década del sesenta*, Buenos Aires, Puntosur.
- Secretaría Técnica (s/f), *Plan de Gobierno. Creación del Instituto Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*.
- Sosa, Loyola G. y Luco F.R., «Instituto Nacional de Investigaciones Físicas y Químicas – Proyecto de Ley» y «Fundamentos», Diario de Sesiones de la Cámara de Senadores, Tomo III, Reunión 83ª, Diciembre 13 de 1946, pp. 614-648.
- Tedeschi, G. (2005), *Ciencia, Estado y Peronismo: un estudio sobre la política estatal e instituciones de ciencia y tecnología en Argentina (1946-1955)*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Luján.
- UNESCO (1970), *Política Científica y organización de la investigación científica en la Argentina*, Oficina de Ciencias de la UNESCO para América Latina, Montevideo.
- Vaccarezza, L. (1998), «Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina», en *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 18, pp. 13-40.
- Valeiras, Juan (1992), «Principales instituciones especializadas de investigación y extensión», en *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, Oteiza, Enrique (ed.), Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1992, pp. 129-167.

# Capítulo VII

## Política científica y tecnológica para el desarrollo social en Brasil: Aspectos de la relación entre políticas y políticos

Rodrigo Fonseca \*

\* Sociólogo, Master y Doctor en Política Científica y Tecnológica de la Unicamp, analista de proyectos de la Financiadora de Estudios y Proyectos – FINEP/MCT e investigador del Grupo de Análisis de Política de Innovación. / rrfonseca@gmail.com



## Capítulo VII

# Política científica y tecnológica para el desarrollo social en Brasil: Aspectos de la relación entre políticas y políticos

*Rodrigo Fonseca*

### 1. Introducción

La tesis de doctorado que da origen a este artículo se desarrolló en torno a la hipótesis de que la Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Social (PCTDS) no ha logrado - *como política-medio* - producir conocimientos adecuados para hacer viables las *políticas-fin*, orientadas a la inclusión social, formuladas en la misma coyuntura política.

Lo que se espera, desde una perspectiva racional de la organización del Estado es que una política-medio proporcione, a través de medidas de políticas públicas, los medios para la consecución de las políticas-fin. En el caso de la PCTDS, los medios serían los conocimientos capaces de dar soporte a las políticas de inclusión social, las cuales alteran significativamente la acción del Estado en este campo y producirán resultados significativos. A lo largo de nuestra tesis, procuramos mostrar, a través de las evidencias, como las PCTDS no tomaron este camino, y, a través del análisis teórico, las razones que explican ese hecho.

En este artículo vamos a concentrarnos en una parte del conjunto de evidencias que nos permiten corroborar esta hipótesis: la presencia de intereses partidistas-electorales en el proceso de elaboración de la Política de Ciencia y Tecnología (PCT). Este es un hecho relevante, puesto que en Brasil, tradicionalmente, el proceso de elaboración de esta política ha sido dominado por la comunidad de investigadores.

Este dominio siempre se cumplió de acuerdo con los partidos políticos; sin embargo, la introducción de contenidos políticos vinculados a intereses electorales inmediatos inaugura una nueva modalidad de relación entre este campo de la política pública y los políticos.

El conjunto de evidencias a las que nos referimos son los contenidos de la política, el origen de los dirigentes, el origen del presupuesto y la distribución de éste entre los

contenidos de política. Es importante resaltar que es el análisis de este conjunto de evidencias, no las evidencias en sí, lo que constituirá el apoyo a nuestro argumento.

## 2. PCT en América Latina

En los países latinoamericanos, la PCT está sometida a límites y a constreñimientos distintos a los del escenario internacional. En los países de capitalismo avanzado, de donde proviene la mayor parte de las contribuciones sobre la PCT, temas como inclusión social, pobreza, desigualdad social, diferencias regionales sociales y económicas, alto índice de informalidad del mercado de trabajo, no tienen el protagonismo que tienen en América Latina.

No obstante, la utilización del potencial de investigación y desarrollo local para soluciones social y ambientalmente sustentables, que puedan enfrentar los desafíos impuestos por estos factores, no logró insertarse en la agenda de la PCT de los gobiernos, ni en la de gran parte de la agenda de los investigadores de la región.

Para algunos autores, la inserción de la *Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Social* entre las cuatro prioridades del «Plan Estratégico 2007-2010 - Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional: Innovar para crecer» (2007b), lanzado en 2007, es un hecho nuevo en la historia de la PCT.

Para Viotti (2007, p. 18):

*La aparición de un segmento específico de la política, dirigido a la promoción de la C&T al servicio de la inclusión social, aparece como una novedad importante. A pesar de incipiente y de estar más dedicado a la educación, difusión de prácticas o tecnologías y la capacitación en C&T, que a la innovación propiamente dicha, su importancia no puede ser ignorada.*

*Es posible criticar el estado actual de la formulación de esa política y cuestionar su eficacia como herramienta de inclusión social. De cualquier forma, su propia existencia plantea la necesidad de enfrentar el debate – siempre postergado- sobre cuáles y cuántos son los beneficiados por los resultados de la política de C&T, en contraste al punto de la neutralidad de la C&T y de la libertad de investigación.*

Es un hecho que en Brasil ocurrieron cambios institucionales que han llevado –al menos en discursos y documentos- a que la PCT pasara a incorporar una preocupación con el desarrollo social. Se ha dado un movimiento de actores, de dentro y fuera del área de C&T que le ha otorgado una gran importancia al tema. Sin embargo, habría que cuestionar si ese movimiento tan sólo no representó una respuesta oportunista al momento político.

Después de la victoria del Partido de los Trabajadores en la elección presidencial de 2002, hubo una clara dirección para que todas las áreas del gobierno participaran en el esfuerzo de combatir el hambre y la pobreza. Esta orientación hacia la inclusión social puede ser considerada dentro del paquete de una serie de cambios por los cuales pasan diversos países de América Latina (Bresser-Pereira, 2007; Dagnino, Olvera & Panfichi, 2006; O'Donnell, 2004). Este movimiento puede ser descrito por la pérdida de fuerza del ideario neoliberal, como fórmula para explicar la realidad y como orientación en la elaboración de las políticas públicas.

Para Sader (2006) el éxito del gobierno Lula en políticas que fortalecen la presencia de la esfera pública –como las políticas de asistencia social, de educación, cultura, entre otras, así como la política externa asentada en procesos de integración regional y de alianzas intergubernamentales con países del sur, donde el Estado y no el mercado es el gran protagonista, ponen a la defensiva la retórica neoliberal. Movimientos semejantes pueden ser observados en otros países de América del Sur a finales de los años 1990 en adelante. Guardando las diferencias entre los procesos ocurridos en cada país, Venezuela, Bolivia, Ecuador, Paraguay, Uruguay, Argentina y Chile representan reflujos en el predominio de la ideología neoliberal. En Brasil, a pesar del relativo mantenimiento del núcleo de la política económica – donde destacan la política fiscal y monetaria- son introducidos cambios radicales en las políticas sociales y cambios incrementales en las políticas de desarrollo...

Es en este contexto que sucede la introducción del tema Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social (CTDS) en la agenda de la PCT. A continuación describiremos como se formó esta parte de la política, sus institucionalidades, sus contenidos y el presupuesto empleado. Esperamos de esta forma organizar un conjunto de evidencias de cómo la «clase política» pasa a «interesarse» (en el doble sentido de la palabra) por el tema.

### 3. La creación de las PCTDs

Uno de los cuatro ejes de la PCT brasileña, elaborada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), todavía en el primer gobierno del presidente Lula, estaba dirigido a la inclusión y el desarrollo social con apoyo de la C&T. Este eje llevó a la creación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social - SECIS<sup>1</sup>.

El MCT definió como objetivo prioritario de la C&T para el Desarrollo Social (MCT, 2007a p.58):

*Identificar, articular y apoyar las demandas locales, territoriales y regionales, apuntando al apoyo al financiamiento de la investigación, innovación y extensión que contribuyan a la inclusión social de las poblaciones más vulnerables a la pobreza en el proceso de desarrollo y reducción de las desigualdades regionales.*

---

1 Decreto N° 4.724, de 9 de junio de 2003.

La Secretaría define su finalidad como: «Proponer políticas, programas, proyectos y acciones **que hagan viable el desarrollo económico, social, y regional, así como proporcionar la difusión y apropiación de conocimientos científicos y tecnologías apropiadas para la sociedad en general**». (SECIS, 2008a, p.5, subrayado nuestro).

La SECIS está integrada por dos departamentos:

1. Departamento de Acciones Regionales para la Inclusión Social - DEARE, que tiene como misión promover «políticas y programas y acciones dirigidas al desarrollo y la difusión de esquemas productivos locales de cadenas productivas regionales y de tecnologías apropiadas» (MCT, 2007a).
2. Departamento de Popularización y Difusión de la Ciencia y la Tecnología – DEPDI, cuya misión es promover «políticas, programas y definir estrategias para la popularización y difusión de conocimientos científicos y tecnológicos, en las diversas instancias sociales y en las instituciones de enseñanza (MCT, 2007a).

La creación de la SECIS ocurrió tras la propuesta del equipo de transición del Partido de los Trabajadores (PT) que se dedicó al área de C&T. Según un miembro del equipo, la intención era crear un locus en el aparato del Estado que tuviera el objetivo institucional de dirigir la elaboración e implementación de las políticas públicas en el tema, dotado de una burocracia especializada y de recursos propios<sup>2</sup>.

Sin embargo, en términos de personal asignado, el SECIS no logró desde su creación la constitución de una burocracia estable. De un total que fluctuó entre 50 y 90 funcionarios, cerca de 70% no pertenecían a los cuadros de la nómina del Estado<sup>3</sup>, eran contratados a través de sistemas de tercerización. Esta información es relevante por el hecho de que el vínculo de empleo de estos funcionarios depende de la voluntad de quien ocupa el cargo directivo. Por eso estarán más sujetos a presiones para ejecutar las acciones que les interesen a éste. Por otro lado, los cuadros de la burocracia estable, como no dependen de la aprobación del gerente para la continuidad de su vínculo de empleo, tienen la posibilidad de resistir a las presiones. Sin embargo estos son sólo el 13% de los funcionarios de la SECIS.

El MCT cuenta con dos grandes agencias para ejecutar sus políticas: el CNPq y la FINEP. En el CNPq no fue creada ninguna estructura específica para la operación de esta política. En la FINEP fue creada el Área de Tecnología para el Desarrollo Social – ATDS.

---

2 Esta información fue obtenida en una discusión sobre el tema con Irma Passoni, ex-deputada federal del PT e integrante de la sectorial de C&T del partido. Actualmente es gerente ejecutiva del Instituto de Tecnología

3 En Brasil, desde la Constitución de 1988, el poder público sólo puede contratar funcionarios mediante concurso público. Los aprobados tienen estabilidad de empleo y garantía de jubilación.

La ADTS tiene como misión: «La creación de tecnologías, procesos y metodologías originales que puedan llegar a constituirse en propuestas de nuevos modelos y paradigmas para enfrentar problemas sociales, reducir las desigualdades y promover la ciudadanía» (FINEP, 2007).

La integraban un total de 24 personas (de ellos 19 funcionarios de carrera). Respecto a la formación de los 17 Analistas y Gestores, entre ellos había 3 Doctores, 2 doctorandos, 5 con magistrado, 5 especialistas y 2 graduados.

Consideramos que la PCTDS está compuesta por el conjunto de acciones realizadas por la SECIS (incluidas aquí las acciones implementadas pelo CNPq) y por la ADTS/FINEP, siempre dentro de los límites del MCT. Delimitar este aspecto de la política es importante para identificar no sólo las instituciones y su actuación, sino también los planes, dirigentes, los discursos, el proceso de formación de la agenda de decisiones, y en definitiva el campo de esta política.

#### 4. Las acciones implementadas en las SECIS

Enumeramos las acciones implementadas por la Secretaría. En el Cuadro 1 denominamos Programas a aquellas acciones que fueron continuadas o tuvieron más de un apoyo, y Proyectos a aquellos que recibieron apoyo solamente una vez. A continuación podemos ver los programas y proyectos implementados por la SECIS entre 2003 y 2006.

Cuadro 1: Programas y proyectos 2003 - 2006

Programas	Proyectos
1- Semana Nacional de Ciencia y Tecnología	11- Museo de Ciencia y Tecnología de Brasilia
2- Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas (OBMEP)	12- Parque Tecnológico Sucupira de Biotecnología
3- Red de Tecnologías Sociales (RTS)	13- Agricultura Orgánica
4- Casa Brasil	14- Planetario de Brasilia
5- Extensión Tecnológica	15- Experimentoteca
6- Apoyo a grupos de producción	16- Centro de Agro energía
7- Apoyo a Centros y Museos	17- Incubadora Social y Solidaria
8- Telecentros	18- Programa Productivo Local de Vestuario – APL del Distrito Federal
9- Centro Vocacional Tecnológico – CVT Zebuínas con Aptitud Lechera.	19- Centro de Transferencia de Tecnología das Razas
10- Museo Virtual de Ciencia y Tecnología	20- Turismo en Brazlandia

Fuente: Portal MCT 2006, Serafim 2007

En el segundo gobierno del Presidente Lula fue elaborado el Plan de Acción 2007-2010: Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional, que incluía la Prioridad **Estratégica IV - Ciencia y Tecnología para la Inclusión y el Desarrollo Social**. Al igual de lo ya ocurrido en el período anterior, las metas fueron elaboradas en torno a tres aspectos centrales de la PCTDS: Centros Vocacionales Tecnológicos (CVT), Inclusión Digital y Difusión y Popularización de la Ciencia. Cerca de 70% de los recursos previstos estaban concentrados en estos ítems.

Cuadro 2: Líneas de acción y programas de Prioridad Estratégica IV

Prioridad Estratégica	Metas de la PNCT&I	Objetivos
IV – Ciencia y Tecnología para Inclusión y el Desarrollo Social.	4 – C&T para el Desarrollo Social: a) Implementar 400 centros vocacionales tecnológicos, b) Implementar 600 nuevos telecentros, c) Ampliar las Olimpiadas de Matemática, con la participación de 21 millones de alumnos y la concesión de 10.000 becas para la enseñanza media en 2010.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contribuir para el desarrollo y la equidad regional y social, en especial en las regiones del Centro-Oeste, Nordeste e Norte; y</li> <li>■ Popularizar la ciencia y promover la generación, la difusión y el uso de conocimientos para la mejoría de las condiciones de vida de la población.</li> </ul>
Acciones	Programas	Recursos Previstos
20. Popularización de la C,T&I y Mejoría de la Enseñanza de las Ciencias	20.1. Apoyo a Proyectos y eventos de Divulgación y de Educación Científica, Tecnológica y de Innovación	
	20.2. Apoyo a La Creación y al Desarrollo de Centros y Museos de Ciencia, Tecnología e Innovación	84,76
	20.3. Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas – OBMEP	143,95
	20.4. Contenidos Digitales Multimedia para Educación Científica y Popularización de La C,T&I en Internet	91,00
21. Tecnologías para el Desarrollo Social	21.1. Implementación y Modernización de Centros Vocacionales Tecnológicos	387,75
	21.2. Programa Nacional de Inclusión Digital	82,49
	21.3. Apoyo a la Pesquisa, Innovación y Extensión Tecnológica para el Desarrollo Social	173,37
	21.4. Programa Comunitario de Tecnología y Ciudadanía.	116,24
	21.5. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Regional con Enfoque en el Desarrollo Local – APLs	44,41
	21.6. Apoyo a la Investigación y el Desarrollo Aplicados a La Seguridad Alimentaria y Nutricional	52,79
	21.7. Pesquisa y Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial para la Inserción Social	4,50
	21.8. Capacitación en C,T&I para el Desarrollo Social	-

Fuente: (MCT, 2007b)

La mayoría de los proyectos fueron ejecutados en Brasilia, donde el entonces secretario de la SECIS era candidato a Diputado Federal por el PSB (Partido Socialista Brasile-

ño). Causa también extrañeza el hecho de que buena parte de estos objetivos difícilmente estén conectados con actividades de pesquisa y/o desarrollo tecnológico para la inclusión social.

Como ejemplo de proyectos con poca conexión con la inclusión social podemos citar el apoyo al «Centro de Transferencia de Tecnología de las Razas Zebuínas con Aptitud Lechera» del Distrito Federal, vinculado a la Embrapa. Este centro tendría como misión una actividad importante de difusión tecnológica que, sin embargo - dentro de la lógica tradicional de difusión utilizada – terminó beneficiando a los productores de mediano y gran porte. Como ejemplo de acción con poca conexión con C&T, podemos destacar el Centro de Turismo en Brazlandia, una ciudad satélite del Distrito Federal con «vocación» para el turismo rural y religioso<sup>4</sup>. Ese Centro tendría como misión dar cursos de entrenamiento para agricultores y artesanos.

La gestión 2007-2010 da continuidad a los temas y prácticas consolidadas en la gestión anterior. Los programas continúan casi iguales, los proyectos varían en cuanto a temas, pero no en lógica. En 2009, La SECIS, en asociación con La Universidad de Brasilia (UnB) y la Secretaría de Educación del Distrito Federal apoyó el proyecto piloto «La Huerta Escolar como Tecnología Social». El proyecto tenía el objetivo de incentivar alumnos de las escuelas públicas para que desarrollaran hábitos alimentarios saludables, además de posibilitar la generación de renta mediante la aplicación de tecnologías utilizadas en la plantación de alimentos orgánicos.

*El secretario Joe Vale, de la SECIS, resaltó la importancia de proyectos que mejoran la vida de la sociedad. «Es necesario invertir bien los recursos públicos. Este proyecto va más allá de la escuela, lleva a la ciencia y la tecnología a la casa de las personas», afirmó el secretario. La expectativa es que, después de la etapa experimental, el proyecto sea extendido para otras escuelas del Distrito Federal.<sup>5</sup>*

El Secretario que asumió el despacho en 2007 fue candidato a diputado federal por el Distrito Federal, y obtuvo el cargo de suplente del mismo partido de su antecesor. Aquí la distinción entre lo público y lo privado alcanza su punto más tenue. El secretario entre 2004 y 2006 es criador de ganado de la raza Zebu y el secretario que lo sustituyó es el principal productor de alimentos orgánicos del Distrito Federal<sup>6</sup>.

---

4 «El Turismo Religioso». Site do Governo do Distrito Federal Administração Regional de Brazlandia. Disponible en: <[http://www.brazlandia.df.gov.br/005/00502001.asp?ttCD\\_CHAVE=6778](http://www.brazlandia.df.gov.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=6778)>.

5 Noticias MCT, 25/05/2009, Idem arriba.

6 Sobre Rodrigo Rollemberg la información fue suministrada por el autor durante la 1º Conferencia Internacional de Tecnología Social en 2004. Sobre Joe Valle: Revista ISTOÉ Dinheiro Rural. «El gurú de la comida saludable: Cómo el ingeniero forestal Joe Valle hace de dos fracasos la clave para convertirse en un mito de la agricultura orgánica en el País.» Agosto de 2008

Sin embargo estos son tan sólo ejemplos de una estrategia más amplia, como veremos al tratar el tema de los recursos.

## 5. Las acciones implementadas en la FINEP25/05/2009

En la FINEP, los departamentos de la ATDS se dividieron en las siguientes áreas de actuación:

Cuadro 3: Acciones implementadas por la FINEP

Modalidad	Descripción
<b>Departamento de Tecnologías Sociales 1 - DTS1</b>	
Seguridad Alimentaria y Nutricional	Tabla Brasileña de Composición de Alimentos; Programa Bolsa Familia: Perfil de Gastos Alimentarios de las Familias Atendidas; Encuesta Nacional de Consumo Alimentario y Perfil Nutricional de Escolares; Tecnologías para la Cadena Agroalimentaria de la Leche.
Salde	Enfermedades tropicales inmuno complejas en ambientes amazónicos: hanseniasis y leishmaniosis tegumentaria. Innovación tecnológica en la Fiocruz para vacunas prioritarias para la salud pública brasileña y el desarrollo de vacunas en el Instituto Butantan. Desarrollo y validación de nuevos métodos de diagnóstico para la tuberculosis y hepatitis C. Red Nacional de Unidades de Investigación Clínica en Hospitales de Enseñanza Red de Factores XIII y IX por Ingeniería Genética (Pesquisa en Hemoderivados)
Sistema Brasileño de TV Digital	Presentar el modelo de referencia a ser adoptado en la implementación de la TV Digital en Brasil. Articulación Institucional entre: Ministerio de las Comunicaciones, Ministerio de Educación, MCT, Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio, Casa Civil (Ministerio de la Secretaría), Ministerio de Cultura, CPqD y Anatel.
<b>Departamento de Tecnologías Sociales 2 - DTS2</b>	
PROSOCIAL Programa de Tecnologías para el Desarrollo Social	Apoyo a proyectos de desarrollo y difusión de tecnologías de interés social que cumplan los requisitos de bajo costo, fácil aplicabilidad e impacto social comprobado a partir de indicadores que se puedan medir. Identificar componentes tecnológicos de los problemas sociales, movilización de recursos humanos y financieros para su solución, evaluación de los resultados y reaplicación.
PROSAB Programa de Pesquisas en Saneamiento Básico	Apoyo a proyectos de desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías de fácil aplicabilidad, bajo costo de implementación, operación y mantenimiento en las áreas de abastecimiento de aguas blancas, aguas servidas y residuos sólidos.
HABITARE Programa de Tecnología de Habitación	Apoyo a proyectos en el área de tecnología de habitación, contemplando investigaciones para atender las necesidades de modernización del sector de construcción civil para la producción de viviendas de interés social.
PRONINC Programa Nacional de Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares	Apoyo al desarrollo del proceso de incubación de cooperativas populares y asociación de trabajadores, apuntando a la generación de trabajo y renta

Fuente: (FINEP, 2007)

Además de estos programas, también fueron implementadas acciones en las áreas de desarrollo local, biodiesel, cultura, deportes, seguridad pública y tecnología de la información para la defensa.

El primer punto a ser destacado es la diferencia de los contenidos trabajados por la FINEP, respecto a los contenidos de la SECIS. Esto se debe en parte a que la ATDS, al ser creada en 2003, hereda una serie de programas y acciones que ya existían en la empresa, como es el caso de los programas en el área de habitación, saneamiento, salud y economía solidaria.

La FINEP dispone de una burocracia antigua, formada desde el tiempo en que el MCT todavía no existía<sup>7</sup>. Esta burocracia mantuvo sus articulaciones con las de otras partes del Estado. Con la entrada del gobierno del Partido de los Trabajadores, y el énfasis dado a la cuestión social, fueron realizadas nuevas articulaciones con los órganos recién creados. Estas articulaciones permitieron la realización de asociaciones y convenios para la ejecución de programas y proyectos conjuntos con esas áreas del gobierno.

Esta historia de la FINEP permitió que la ATDS formulara e implementara una serie de contenidos que le dio cuerpo al conjunto de acciones distintas a las de la SECIS. Además de eso, el hecho de que la casi totalidad de la plantilla de la Superintendencia estuviera formado por funcionarios de Carrera de la institución, les permitió a éstos resistir las presiones asociadas a la implementación de la política que le interesaba a los dirigentes.

A pesar de todo, esta resistencia va siendo doblegada y la ATDS pasa de manera creciente a operar temas del programa del SECIS, especialmente CVTs e Inclusión Digital.

## 6. Perfil de los dirigentes de la PCTDs

Una de las evidencias que ayudan a sustentar nuestro argumento es la comparación entre el perfil de los dirigentes que ocuparon cargos en la SECIS y los de otras áreas del MCT. Puede observarse una gran diferencia en la trayectoria personal y en la construcción de legitimidad para la ocupar el cargo. Tenemos claro que cualquier dirigente, de cualquier ministerio, en cualquier gobierno, deberá necesariamente tener conexiones o afinidades políticas con el partido en el poder. Además de eso, aquí está implícita una crítica a la designación partidista, que consideramos un hecho del sistema político brasileño actual y que debe ser analizado dentro de este sistema. Menos todavía se trata de una crítica directa a las personas que ocupan u ocupaban los cargos.

---

<sup>7</sup> La FINEP fue fundada en 1967, teniendo su sede en Rio de Janeiro. El MCT fue fundado en 1985, con sede en Brasilia.

Pese a todo, es posible detectar el perfil distinto de la trayectoria de los dirigentes de la SECIS. Los dos titulares de la Secretaría –Rodrigo Rollemberg y Joe Valle – son oriundos de los cuadros partidistas-electorales del partido: diputado federal y suplente, respectivamente. Los cargos de tercero y cuarto nivel fueron llenados con cuadros del partido no involucrados en disputas electorales, pero sí con trayectoria en el área de C&T, sea académica o burocrática<sup>8</sup>. En otras áreas del MCT predominan científicos y/o tecnócratas del área de C&T, vinculados al Partido Socialista Brasileño (PSB), al Partido Comunista de Brasil (PCdoB) o al PT, o a burócratas de carrera.

La única excepción en la SECIS es el jefe del Departamento de Popularización y Difusión de la Ciencia y la Tecnología (DEPDI), que ha salido de la militancia del PT en las universidades, y en el tema de la popularización de la ciencia. Sin embargo, esta excepción ayuda a comprender el fenómeno. Como el ministerio y la propia SECIS fueron «repartidos», le cupo a un segmento del PT el control de este departamento.

En general, los cargos directivos en el MTC son ocupados por burócratas formados en esa comunidad convertida en la burocracia del área de C&T<sup>9</sup>. En la PCTDS están presentes dirigentes externos a estos ambientes, con predominio de dirigentes con intereses electorales directos o cuadros partidistas alineados con estos dirigentes.

Esta «captura» inaugura la entrada de la política partidista electoral en la PCT, antes dominada por la tecnoburocracia sectorial formada por la élite de la comunidad de investigación y por la élite de la burocracia estatal. Esta captura puede ser mejor evidenciada a través de la comprensión de uno de los mecanismos que conecta la política partidista y el presupuesto público en Brasil, el sistema de enmiendas parlamentarias.

La alianza de partidos que permitió la sustentación del gobierno de Lula en el poder legislativo no escapa de esa regla establecida hace mucho, que consiste en cambiar apoyo político por cargos en el ejecutivo. Esta estrategia de formación de coaliciones y del mantenimiento de la gobernabilidad, consagrada desde la redemocratización del país, a mediados de la década de los 80, adquiere otro carácter en los años 1990. Contribuyó para este cambio el hecho de que el presupuesto federal pasó a ser organizado según el Plan Plurianual –PPA y por leyes presupuestarias aprobadas anualmente por el Congreso.

8 En la tesis están enumerados los perfiles de todos los dirigentes que pasaron por cargos de dirección en el MCT entre 2003 y 2008. Debido a las limitaciones de espacio de este artículo no es posible reproducir esta lista.

9 Este no es un fenómeno único en Brasil. Aufderheide (2001) analizó el proceso de decisiones en las estructuras de toma de decisiones respecto a la prioridad de las investigaciones en el interior de los Consejos de Investigaciones europeos. Según el autor, en la mayor parte de esos consejos, ya sea por imposición legal (Alemania y Dinamarca), ya sea por delegación del Primer Ministro que es quien formalmente ocupa la presidencia (Reino Unido y Finlandia, por ejemplo), su coordinación es ocupada por un científico. En el caso de Holanda –único país con un presidente de consejo a tiempo completo– son también los científicos los que por tradición ocupan este cargo (aunque empresarios y políticos también hayan presidido el consejo).

El PPA genera un efecto importante en la transparencia y control de los gastos, aunque, sumado a la adopción de metas de inflación y de generación de superávit primarios, proporciona una gran concentración del poder en el núcleo central de la administración del Gobierno: Casa Civil, Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión (MPOG), Ministerio de Hacienda (MH) y Banco Central (Pires Jr, 2005). Para mantener los gastos de la Federación dentro de la expectativa de la economía para la generación de superávit, el MH lanza sucesivos decretos de contingencia. Estos restringen (o, raramente, aumentan) el límite de gastos de los ministerios. Al contrario de la Ley de Presupuesto, que es anual y aprobada por el Congreso, estos decretos son emitidos en cualquier momento por decisión del ministerio de Hacienda. Esto le confiere al núcleo central del poder, a lo largo del año facultad para dirigir más o menos recursos para determinadas áreas del gobierno, donde los partidos aliados estuvieren más o menos alineados con las directrices de este núcleo.

Por esta razón, Pires Jr (2005)<sup>10</sup> afirma que el panorama institucional sobre el cual se desarrolla la ejecución presupuestaria y financiera en Brasil es complejo, en el sentido de que se refiere a un juego de intereses políticos. No sólo a una actividad de ejecución de políticas públicas. Según el autor:

*Se evidencia que parte de las transferencias intragubernamentales contiene las enmiendas presupuestarias individuales, que son frecuentemente utilizadas como moneda en un proceso de alineación en un tipo de mercado específico y con agentes bien definidos.*

*Ese mercado es la arena política del Congreso Nacional y los agentes son de un lado el «Núcleo» del Poder Ejecutivo Federal, representado por los Ministerios de Hacienda, Planificación y de la Casa Civil, y del otro lado, los miembros de los partidos políticos que componen la coalición con el gobierno federal, y ocupan cargos en los ministerios del Ejecutivo o asientos en los cuerpos legislativos. En líneas generales, ese proceso de alineación entre esos agentes tiene como moneda la gobernancia y la gobernabilidad, retratadas por Bresser Pereira (1997)<sup>11</sup> (Pires Jr., 2005, p.4).*

---

10 Este autor hace un interesante análisis de la fidelidad de los parlamentarios con el gobierno, usando un modelo econométrico para establecer la relación entre los votos de los parlamentarios y la liberación de las enmiendas propuestas por ellos.

11 Bresser Pereira definió así estas categorías: «La capacidad política de gobernar o gobernabilidad deriva de la relación de legitimidad del Estado y de su gobierno con la sociedad, mientras que la gobernancia es la capacidad financiera y administrativa en sentido amplio de una organización para implementar sus políticas. Sin gobernabilidad es imposible la gobernancia, pero esta puede ser muy deficiente en situaciones satisfactorias de gobernabilidad.»(1997,45).

El autor muestra como el uso de las enmiendas se transformó en una herramienta de gobernabilidad precisa y directa. Lo que queda claro en esta cita más larga, necesaria para fundamentar nuestro análisis:

*La «moneda de cambio» es bien representada por la realización presupuestaria y financiera de las enmiendas presupuestarias de los parlamentarios (...) cuya negociación implica la cesión de bienes entre los agentes. El «Núcleo» del Ejecutivo Federal cede parte de su gobernancia administrativa al posibilitar la ejecución de esas enmiendas por los aliados que ocupan despachos ministeriales o al autorizar directamente la ejecución de éstas. Tales enmiendas son propuestas por los miembros de la coalición que se encuentran en el Congreso a cambio de gobernabilidad política. Por otro lado, los miembros aliados son oferentes de buena parte de la gobernabilidad política para el Presidente, en el Congreso Nacional con sus votos y esperan recibir parte de la gobernancia administrativa, concretizada por la ejecución presupuestaria y financiera de enmiendas parlamentarias, en beneficio de sus reductos electorales. Independientemente de cuales sean los motivos reales para el uso de decretos de contingencia de recursos, la prerrogativa del establecimiento de esos decretos por el «Núcleo» del ejecutivo, le da poderes para controlar límites fijados, transforma los respectivos procedimientos normativos en un importante mecanismo institucional y político a disposición de sí mismo, en busca de hacer valer sus preferencias ante el Congreso Nacional. (Pires Jr., 2005, p.4).*

En el caso específico que analizamos, es el MCT el que pasa a ser un agente de ese intercambio entre el ejecutivo y el legislativo, y la PCTDS, es el canal a través del cual ésta se materializa. El crecimiento explosivo del número de enmiendas no deja dudas sobre eso, como veremos a continuación.

## 7. Presupuesto de las PCTDs

Como vimos antes, la elaboración del presupuesto en Brasil abre la posibilidad de que los parlamentarios incluyan enmiendas para destinar recursos a proyectos de su interés. Frecuentemente los recursos se destinan a obras u acciones en los reductos electorales del parlamentario o de su partido. Este dato es fundamental para que comprendamos la estrategia que conecta los intereses partidario-electorales a las PCTDS.

Entre 2003 y 2008, fueron invertidos por la SECIS los valores mostrados en el Cuadro 4.

**Cuadro 4: Presupuesto SECIS 2003-2009 y Enmiendas Parlamentarias presentadas al presupuesto del MCT 1994-2009 (en R\$ de 2008)**

Año	Presupuesto SECIS	Enmiendas - Valor aprobado	Nº de enmiendas	Valor enmiendas /valor presupuesto SECIS
1994	-	R\$ 0,00	9	-
1995	-	R\$ 268.151,54	15	-
1996	-	R\$ 7.649.213,53	18	-
1997	-	R\$ 11.107.339,17	18	-
1998	-	R\$ 20.117.703,58	8	-
1999	-	R\$ 15.986.805,94	15	-
2000	-	R\$ 31.386.313,47	17	-
2001	-	R\$ 16.288.685,63	4	-
2002	-	R\$ 73.679.652,17	10	-
2003	R\$ 23.000.000,00	R\$ 156.139.437,89	6	6,8
2004	R\$ 9.000.000,00	R\$ 100.813.774,92	58	11,2
2005	R\$ 33.000.000,00	R\$ 988.765.650,64	527	30,0
2006	R\$ 35.000.000,00	R\$ 551.327.240,60	286	15,8
2007	R\$ 35.000.000,00	R\$ 345.307.522,78	180	9,9
2008	R\$ 42.000.000,00	R\$ 390.379.352,00	295	9,3
2009	R\$ 42.000.000,00	R\$ 441.523.565,00	271	10,5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Cámara de Diputados de Brasil y de las Leyes y Directrices Presupuestarias.

La SECIS manejó recursos presupuestarios, entre 2003 y 2006, por un promedio de R\$ 30 millones/año. Fueron distribuidos, con alguna constancia de esta forma: R\$15 millones para la Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas, R\$5 millones para la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, eventos clasificados como Popularización de la Ciencia y Tecnología. El resto sería compartido entre otras acciones enumeradas anteriormente, excepto las que contaron con recursos de enmiendas parlamentarias. Entre 2003 y 2009, la cantidad de enmiendas sometidas al presupuesto del MCT creció, multiplicándose por 10 de 2003 al 2004 y por cien de 2003 al 2005. El valor total de las enmiendas aprobadas varió entre 6,8 y 30 veces el valor del presupuesto ordinario de la SECIS.

En el año 2005 la ejecución total de la SECIS alcanzó el valor de R\$192 millones, debido a estas enmiendas.

Con el cuadro 5 podemos conocer por ejemplo, los temas y los valores de las enmiendas en el año 2006. De los ítems que pueden ser considerados recursos para la pesquisa y/o infraestructura de investigación encontramos 38 enmiendas de pequeño valor y dos de grandes valores<sup>12</sup>.

12 Además de eso, R\$124 millones fueron destinados a Contribución de la Unión, de sus Autarquías y Fundaciones, para el financiamiento del Régimen Nacional de Previsión de los Servidores Públicos Federales (R\$102 millones) y para la participación en el capital de pequeñas empresas de base tecnológica y en el capital de la estatal Alcantara Cyclone Space (R\$22 millones).

La mayoría de las enmiendas estaba destinada a temas de PCTDS. De éstas, 35 fueron definidas de forma genérica como de Desarrollo Social y 11 tenían definiciones específicas: cuatro eran programas productivos locales, dos para la difusión de la C&T, una para comunidades agrícola en Bahía, una de apoyo a la Pesquisa e Innovación para el Desarrollo Social- Mantenimiento de la Central Electrónica de Negocios de la Calle Tereza-Petrópolis, RJ y 3 para actividades de reciclaje en asociación con alcaldías. Para C&T estaban destinadas 37 enmiendas y para Inclusión Digital 153.

Cuadro 5: Distribución temática de las enmiendas presentadas en el año 2006

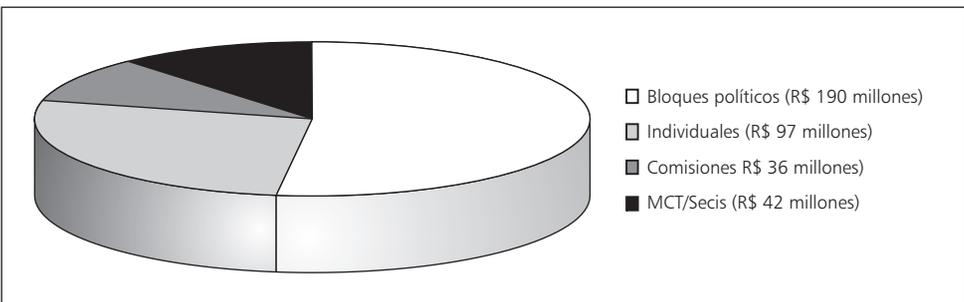
2006	Nº de enmiendas	Enmiendas - Valor aprobado	Porcentaje del Nº de enmiendas	Porcentaje del valor aprobado
Inclusión Digital	153	R\$ 176.891.999,00	53%	35%
CVT	37	R\$ 43.255.000,00	13%	8%
Desarrollo Social	46	R\$ 65.893.902,00	16%	13%
C&T General	40	R\$ 101.509.440,00	14%	20%
Previsión de Servidores y aporte de capital	10	R\$ 124.318.471,00	3%	24%
Total	286	R\$ 511.868.812,00	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Cámara de Diputados y de las Leyes de Directrices Presupuestarias Anuales.

Al considerar el total de enmiendas, aquellas enfocadas en temas de la PCTDS representan 83% en número (236) y 56% (R\$286.040.901,00) en valor. Al descontar las enmiendas que no están directamente dirigidas a la inversión en investigación, estas representan 86% en número y 74% en valor.

Uno de los principales indicadores tanto de la baja prioridad de la PCTDS en el MCT como de su conexión con intereses político electorales es el hecho de que la SECIS tiene un volumen mayor de recursos originados en enmiendas parlamentarias que los originados en el presupuesto ordinario del MCT. En 2008 a la Secretaría fue destinado un presupuesto por el orden de R\$ 364 millones, distribuidos de acuerdo al gráfico siguiente:

Gráfico 1: Origen de los recursos destinados a la SECIS en 2008 (Ley + créditos)



Fuente: Informe de Gestión SECIS-MCT, 2009.

Poco más de 20% de los recursos de la Secretaría estuvieron originados en el presupuesto ordinario del ministerio. A continuación presentamos dos declaraciones que pueden ayudarnos a caracterizar el cuadro de lo que realmente significan las enmiendas en la implementación de la PCTDS. En la primera el Ministro Sergio Rezende habla sobre los cortes ejecutados por el Congreso en la Ley Presupuestaria del año 2009:

**- Pero usted padeció recientemente un corte importante en el presupuesto de su ministerio.**

*«Sí. Todos los años, Ciencia y Tecnología sólo recibe propuestas de aumento del presupuesto. Pero esta vez, dos días antes del último día para votar el presupuesto del año pasado, el relator presentó su informe cortando mil millones y medio de reales en un presupuesto de seis mil millones. Es un corte más alto que el presupuesto de la Fapesp (Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo). Y el relator es el senador Delcídio Amaral (MS) del Partido de los Trabajadores. Yo no declaro más a la prensa, hablo muy poco, pero al responder a una llamada telefónica del diario Folha de S. Paulo, yo dije: «El relator fue irresponsable con el futuro do Brasil». El escribió una carta al diario diciendo que yo estaba mal informado y que el presupuesto había sido reestructurado, pero lo que sucedió es que él cortó 1.500 millones de reales y colocó en el proyecto otros 500 millones en enmiendas parlamentarias. El argumenta que en realidad sólo se cortaron 1.000 millones. **Porque las enmiendas son importantes pero en general, son acciones de la base parlamentaria. Si fuesen una adición al presupuesto del MCT sería muy bueno.** Y lo más grave es que él cortó 200 millones de reales de becas del CNPq. Cuando supe del informe llamé inmediatamente al ministro Paulo Bernardo (Planificación). En general, ellos acuerdan con el gobierno lo que van a hacer».*

**- ¿Las enmiendas parlamentarias desentonan mucho con las prioridades definidas en el presupuesto del ministerio?**

*«No pueden desentonar mucho, de lo contrario no pueden ni siquiera ser planteadas. En general hay grandes enmiendas, las de la bancada, orientadas a los parques tecnológicos, que llegan a 20 o 30 millones de reales. Los diputados destinan para la inclusión digital, centros de innovación tecnológica, programas productivos locales... Pero invierten eso y sacan del bolsillo de la CNPq. Es algo muy equivocado. **Aunque las becas del CNPq son sagradas. No hay riesgo de que les falte dinero.** Pero estamos tranquilos con la ejecución del plan porque tenemos la palabra del Presidente. De hecho, el aumento del presupuesto del MCT sólo ocurrió gracias a eso». (Subrayado nuestro).*

El ministro afirma, textualmente, que las enmiendas son importantes, pero no pueden obstaculizar el presupuesto del ministerio para atender los intereses de los diputados. Las enmiendas son un hecho aceptado como política de intercambio entre el Congreso y el MCT, siempre que no interfieran en los planes del ministerio. A continuación el ministro hace una declaración esclarecedora. Al afirmar que las becas del CNPq son **sagradas**,

el ministro reafirma cuál es la prioridad del ministerio. Es obvio que millares de estudiantes dependen de becas para sobrevivir. Sin embargo, al adoptar una figura semántica que remite a elementos religiosos para describir el estatus de un instrumento de política pública, el ministro muestra la profundidad del compromiso del ministerio con la comunidad de investigadores.

Las enmiendas inclusive causaron incomodidad al ministerio. En 2005 y 2006, 29 diputados federales -15 con demanda de fin de mandato solicitado por el informe de la CPI de las Sanguijuelas (Comisión Parlamentaria de Investigación) – destinaron R\$ 17,6 millones a proyectos de compra de autobuses con computadoras, para un programa de inclusión digital. Al menos 11 de sus propuestas reproducían literalmente la misma justificación, en un texto de siete líneas, explicando por qué comprar los autobuses. De ellas, ocho eran diputados señalados por la CPI. Otras nueve justificaciones contenían al menos dos frases exactamente iguales a la justificación genérica usada por los otros diputados<sup>13</sup>.

El aumento de recursos para la PCTDS vía enmiendas parlamentarias no fue una acción aislada de los diputados, sino una estrategia articulada junto con el poder ejecutivo. Además de los textos idénticos en las justificaciones de las enmiendas, las declaraciones del propio secretario de C&T para la Inclusión Social, Rodrigo Rollemberg confirman esto:

### **3. Rollemberg pide movilización de los gremios para la ejecución de las enmiendas parlamentarias**

El secretario de C&T para Inclusión Social, Rodrigo Rollemberg, solicitó, el día 15, en Vitória (Espírito Santo), una movilización efectiva del Consejo Nacional de Secretarios Estatales para Asuntos de CT&I y del Foro Nacional de las Fundaciones de Apoyo a la Investigación Profesor Francisco Romeu Landi, junto con los diputados federales, para la ejecución de las enmiendas parlamentarias (individuales y de la bancada) del presupuesto de 2005. La mayoría de las enmiendas estaba orientada al área de investigación e innovación para el desarrollo social.

De acuerdo con Rollemberg, otro desafío es el de saber otorgar el crédito al diputado que presentó y apoyó cada enmienda en su región de origen. «Es necesario articular el

---

13 Folha de São Paulo, 12 de agosto de 2006, «Diputados usaron textos idénticos para pedir autobuses para la Unión». El MCT analizó los proyectos y contrató convenios de R\$ 13,5 millones para las enmiendas de noviembre y diciembre de 2005. El 10 de mayo, seis días después de la divulgación de los hechos que generaron la CPI, fue cancelado el pago de la mayor parte de ese valor. En total fueron gastados R\$ 2,7 millones en tres autobuses comprados. La FINEP contrató proyectos de este tipo con tres ONGs de Río de Janeiro. Parlamentarios del Estado fueron responsables de R\$ 5,43 millones en enmiendas con el mismo objetivo. Los únicos autobuses digitales efectivamente comprados y pagados por el Gobierno Federal fueron en ese estado. Las ONGs adquirieron los autobuses en las mismas empresas que suministraban ambulancias al ministerio de Salud. Los autobuses eran usados, al igual que las computadoras.

interés del parlamentario con los intereses de la CT&I de cada estado y que se cree un ambiente de confianza entre los secretarios y los dirigentes de FAPs y los diputados», destacó.

Gran parte de las enmiendas constituyen acciones amplias que permiten inversiones en diversos tipos de proyectos. Las enmiendas individuales para el área suman el valor global de R\$ 82 millones. «Mientras más temprano esos proyectos sean elaborados y lleguen al ministerio, mucho mejor. Si quedan para el final del año, puede formarse un cuello de botella que haga inviable la liberación de los recursos», recalcó. El secretario informó que en 2004 el MCT ejecutó, prácticamente, todas las enmiendas parlamentarias.<sup>14</sup>

La estrategia tendría continuidad en el tiempo, pese a las alertas en sentido contrario: Al enfatizar la necesidad de tener metodologías de evaluación para el establecimiento de indicadores específicos y para examinar mejor las acciones de la Secis, Joe Valle también resaltó que habrá, por parte de la Secretaría un trabajo combinado con los asesores parlamentarios para la captación de recursos de enmiendas que puedan apoyar proyectos de C&T orientados a la inclusión social. Para el secretario ejecutivo de la ABIPTI, no es una iniciativa tan válida como parece. Él piensa que la dependencia de las enmiendas es un método frágil, ya que la inclusión social necesita recursos reales, previstos en el presupuesto del MCT.<sup>15</sup>

O sea, la estrategia de uso de las enmiendas pasa de una gestión para otra, evidenciando la consolidación de la PCTDS con pocos recursos del presupuesto y vinculada a las negociaciones con los parlamentarios. Como fue advertido por el secretario ejecutivo de la ABIPTI, esta es una estrategia frágil, porque depende tanto de la articulación con la política como con intereses electorales. Al depender tanto de esta articulación, como lo demuestra la diferencia en el volumen de recursos, las posibilidades de formulación de una política independiente son mucho menores.

Esta estrategia no es una novedad en las prácticas del Estado brasileño. Pero es una novedad en la PCT, introducida justamente cuando surge la vertiente de política específicamente dirigida al desarrollo social. Otra evidencia de la importancia de la estrategia está en la participación de todas las instancias del MCT. FINEP y CNPq ejecutaron enmiendas y el propio ministro se involucró en la defensa del tema.

El pequeño presupuesto asignado a la Secretaría indica la poca importancia que posee dentro del ministerio. La elevada ejecución de recursos provenientes de enmiendas parlamentarias indica, a su vez, el uso de la Secretaría para fines partidistas-electorales. De

14 Gestión en C&T - Brasilia, 18 al 24 de abril de 2005 — N° 359 — Año 5. Disponible en: <http://www.gestaoct.org.br/eletronico/jornais/numero359.htm#manchete3>

15 Informe ABIPTI, Brasilia, 22 de agosto de 2007 — N° 639 — Año 8 «2 - Secretario ejecutivo da ABIPTI integra Consejo Consultivo de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social»

hecho eso significa que no son recursos presupuestarios destinados a políticas públicas organizadas en programas y asignados a través de mecanismos institucionales pre existentes y concebidos con una cierta racionalidad, y sometidos a un cierto tipo de control por los gestores, lo que le confirió direccionalidad la PCTDS. Fueron recursos destinados a atender las relaciones políticas (de ministros, secretarios, diputados y senadores) con su reducto electoral – existente o para ser potencialmente explotado- lo que influyó la forma y el contenido de esa política.

## 8. Consideraciones finales

Nuestra hipótesis más general es la de que la PCTDS no adoptó un modelo de política que articulara la producción de conocimientos en C&T relacionados a las políticas de inclusión social. A pesar de algunos esfuerzos en esa dirección, en algunos momentos esta no es una lógica predominante.

En este artículo intentamos mostrar evidencias que sustentan este argumento. Analizamos un conjunto de evidencias que muestran cómo la agenda de decisiones es ocupada por los intereses partidistas-electorales que pasan a determinar los contenidos de la política y el destino de los recursos.

La clase política ocupa un espacio porque vislumbra una forma interesante de acceder a los recursos del estado para sus propios fines. Esta no es una política importante y el volumen de recursos es mucho menor que el dirigido a otras áreas del Estado. No obstante, hay una «flexibilidad interpretativa» en la definición de lo que vienen a ser CDTS que les permite utilizar los recursos y los aparatos del Estado en acciones que les den visibilidad frente a los electores de una localidad. Esto torna el espacio de acción un tema interesante para parlamentarios en busca de exposición frente a sus «bases electorales». No es por otro motivo que las acciones que más reciben recursos son los Centros Vocacionales Tecnológicos y los Telecentros.

El sistema de nominaciones permite que políticos garanticen la dirección de la política pública según sus intereses y sometan la burocracia a éstos. La SECIS es compuesta mayoritariamente por funcionarios sin vínculo estable con el Estado, lo que provoca una fragilidad en la condición de esta burocracia.

La entrada de los cuatros políticos electorales en la PCT no es un dato negativo en sí mismo. Los políticos muchas veces representan el interés de determinado grupo social en un tema de política. Debido a la característica histórica de la formación de la clase política brasileña, esta representación es vista con reservas porque significa en general, la representación de los grupos económicos o políticos ya privilegiados. Sin embargo, los políticos pueden y muchas veces lo hacen, representar el interés de capas de la población sin privilegios de acceso al Estado.

Los CVTs y telecentros pueden generar efectos de inclusión social. La calificación profesional y el acceso a herramientas de informática nos parecen hoy derechos a ser garantizados por el Estado a los ciudadanos. Lo que nos parece pobre es su consagración como foco central de una política de ciencia y tecnología para el desarrollo social que podría conducir a avances mucho mayores en este campo.

El alcance de los contenidos de política son elementos importantes en la consolidación de la política. La PCTDS no puede impactar por sí misma el alcance de los problemas nacionales. ¿Cuántos CVTs serían necesarios para solucionar la cuestión de la demanda por enseñanza profesionalizadora (sin preguntar que harían todas las personas después de alcanzar un nivel profesional), cuántos telecentros serían necesarios para solucionar el problema de la inclusión digital? Al privilegiar estos contenidos la PCTDS está sendo formulada como un política fin, procurando generar inclusión a través de la capacitación y la alfabetización digital.

Las acciones de la Secretaría logran alguna escala, pero no impactan significativamente el sistema de C&T. La creación de la Secretaría representó una interesante novedad institucional, pero no logra formular una política nueva. Esta fue agregada a los demás elementos que componen la PCT.

Ni el potencial transformador ni el carácter de novedad fueron condición suficiente para evitar que la PCTDS fuese sometida a la misma lógica de elaboración de las políticas del área de C&T. La PCTDS introduce un hecho nuevo en esta área de política pública, aunque bastante antigua y común en otras, al ser capturada por prácticas clientelistas profundamente enraizadas en la tradición política brasileña. Los contenidos de la política no resultan de medidas de construcción del conocimiento vinculado a políticas de inclusión social más amplias. Finalmente, la PCTDS se consolida implementando acciones más identificadas con objetivos partidistas-electorales inmediatos y localizados, desvinculados de un proyecto de transformación más estructurado, asociado a políticas de inclusión social elaboradas en la misma coyuntura.

## 9. Referencias

- Aufderheide, Enno. The role of science councils as advisory bodies in national science policy priority setting. In: SIUNE, Kare (coord.), *Science policy: setting the agenda for research, proceedings from Muscipoli*. Dinamarca, The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy. 2001.
- Bachrach, Peter.; Baratz, Morton. Two faces of power. *American Political Science Review*, n ° 56, 1962.
- Bagattolli, Carolina. *Política Científica y Tecnológica & Dinámica Innovadora en Brasil*. Campinas: UNICAMP, 2008 (Tesis de maestría).
- Bresser Pereira, Luiz Carlos. La Reforma del Estado en los años 90: Lógica y Mecanismos de Control. *Cuadernos MARE de la Reforma del Estado*, cuaderno 1. Brasilia. 1997.
- Brito Cruz, Carlos H. A universidad, la empresa y la pesquisa que el País Necesita. In: SANTOS, Lucy Woellner dos, et.al (orgs). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el desafío de la interacción*. Londrina: IAPAR. 2004.
- CNPQ. *Informe Institucional 2003-2006. Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico*. 2007.
- Costa, Frederico Lustosa. Condicionantes de la Reforma del Estado en Brasil. In: MARTINS, Paulo Emilio Matos; PIERAN'TI, Octavio Penna (org.). *Estado y Gestión Pública: Visiones de Brasil Contemporáneo*. Editora FGV, ISBN 85-225-0547-0. pp. 133-158. 2006.
- Dagnino, Evelina; Olvera, Alberto J.; Panfichi, Aldo. Para otra lectura de la disputa por la construcción democrática en América Latina. In: Dagnino, Evelina; Olvera, Alberto J.; Panchfichi, Aldo (orgs.). *La disputa por la construcción democrática en América Latina*. São Paulo: Paz e Terra/Campinas: UNICAMP. 2006. pp. 13-91.
- Dagnino, Renato P. *Ciencia y tecnología en Brasil: el proceso decisorio y la comunidad de pes-quisa*. Campinas: Editorial de la Unicamp, 2007.
- Dagnino, Renato P. *Ciencia y Tecnología en Brasil: o proceso decisorio y la comunidad de pesquisa*. Campinas: Editora de la UNICAMP, 2007. 215p.
- Feenberg, Andrew. *Racionalización Subversiva: Tecnología, Poder y Democracia* disponible en [www.sfu.ca/~andrenf/demratport.doc](http://www.sfu.ca/~andrenf/demratport.doc). Canadá. 2005.
- FINEP. *Informaciones diversas sobre la institución*. Financiadora de Estudios y Proyectos. 2007a. Disponible en: <<http://www.FINEP.gov.br>>. Acceso en: 25/10/07.
- FINEP. *Informe de Gestión 2003-2006*. Río de Janeiro: Financiadora de Estudios y Proyectos, 2007.
- Ham, Christopher; Hill, Michael. *The policy process in the modern capitalist state*. Londres: Harvester Wheatsheaf, 1993.
- MCT. *El Plan Pluriannual del MCT 2004-2007*. Brasilia: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.
- MCT. *Plan Estratégico 2007-2010: Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional: Innovar para crecer*. Brasilia: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Disponible en : <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/15854.html>>. 2007b.
- MCT. *Informe de Gestión 2003-2006*. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2007a. Disponible en: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/50870.html>>. Acceso en 20/11/07.
- Pires Júnior, José A. Meyer. *La Realización Presupuestaria y Financiera de Enmiendas Presupuestarias y su Control por el Ejecutivo por medio de la (In)Fidelidad Parlamentaria*. Brasilia: Monografía ESAF, 2005. 66 p. Brasilia (DF).

SECIS/MCT. *Informe de Gestión y Toma de Cuentas 2008 de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para Inclusión Social*. Brasilia: Secretaría de Ciencia & Tecnología para la Inclusión Social/Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2009.

Serafim, M.P. *La política científica y tecnológica y la política de inclusión social: buscando convergencia*. Tesis de maestría, Departamento de Política Científica y Tecnológica, Unicamp - 2008.



# Capítulo VIII

¿Renaciendo de las cenizas?  
La relación de la Universidad con la  
«Fábrica sin patrones» Zanón

Henrique T. Novaes \*

\* Universidad Estadual de Campinas UNICAMP, Campinas, Brasil / [hetanov@yahoo.com.br](mailto:hetanov@yahoo.com.br)



## Capítulo VIII

### ¿Renaciendo de las cenizas? La relación de la Universidad con la «Fábrica sin patronos» Zanón\*

*Henrique T. Novaes*

#### 1. Introducción

La unión entre trabajadores intelectuales y manuales llena muchas páginas de la historia de América Latina desde la Reforma de Córdoba de 1918. Aun cuando está llena de discontinuidades, esa tentativa de apoyo mutuo que persigue la historia de esa región, fue fracturada en los años de la década de 1960 por las dictaduras militares. Algunos creen que desde el proceso de «redemocratización» de los años de 1980 docentes e investigadores intentan reanudar sus lazos históricos con los trabajadores (Novaes, Lima Filho y Dagnino, 2008). ¿Será que estamos renaciendo de las cenizas?

Este artículo relata nuestra investigación sobre la relación entre las universidades argentinas, en especial investigadores de las «ciencias duras», con la «Fábrica Sin Patronos» Zanón. Es el resultado de un viaje de dos semanas – en septiembre de 2008 - a Neuquén y Buenos Aires, con el objetivo de entrevistar trabajadores de Zanón y profesores de la Universidad de Comahue, además de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

El artículo presenta el siguiente trayecto. Primero describimos la rebelión social argentina de diciembre de 2001 en perspectiva histórica, para después analizar las particularidades de Neuquén. La fábrica recuperada Zanón es observada en la tercera sección. Seguidamente, hacemos un breve relato histórico del debate sobre ciencia y tecnología (C&T) en la década de 1960 (La noche de los bastones largos), y describimos la «ayuda» de algunos químicos de la UBA y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Comahue para la recuperación de Zanón. Por último, el artículo ofrece algunas consideraciones finales.

\* Artículo traducido del portugués por Henrique Novaes y Martín Zamora. Revisión hecha por Ariel Petruccelli y Facundo Picabea.

## 2. Breve historia de la Argentina

La Argentina es un país dependiente. Aun así, en el inicio del siglo XX su clase trabajadora alcanzó condiciones de vida que no fueron logradas en otros países de América Latina.

La crisis de los años de 1930 engendró una amplia ola de desempleo que afectó a todos los países del sistema capitalista. Una vez terminada esa crisis, la Argentina fue el único país de América Latina que hasta comienzos de la década de 1970 consiguió mantener un desarrollo considerable, basado principalmente en una política distributiva que promovía el pleno empleo, una relativa protección social y la estabilidad laboral. Los niveles de integración y de cohesión social estaban fuertemente apoyados en el poder de la clase media y de los asalariados (Hintze, 2006). Durante este período, si bien Brasil creció considerablemente lo hizo con altas tasas de concentración de la renta, mientras que la Argentina, a un ritmo más lento, produjo una sociedad, en términos relativos, más homogénea.

Con la dictadura militar, a mediados de los años de 1970, el país entró gradualmente en un proceso de desindustrialización, empobrecimiento, vulnerabilidad y exclusión social, dando los primeros pasos hacia un modelo basado en la reproducción del capital financiero. En 1991 el Presidente Menem adoptó la política de paridad cambiaria (un peso un dólar), abdicando parcialmente su soberanía monetaria. En el mismo proceso, la Argentina adoptó políticas de apertura comercial, privatización y desnacionalización de la economía, combinadas con reformas de los sectores laboral, previsional y tributario y una amplia liberalización financiera. La corrupción también reinó en los años de 1990.

Azpiazu y Basualdo (2001), al analizar los impactos de los cambios de la década de 1990, observan que hubo en Argentina una profundización de los procesos de concentración y centralización del capital, lo que resultó en una reconfiguración del poder económico en este país. Una parte importante de las 200 mayores empresas están en manos del capital extranjero, sea a partir de la adquisición de empresas públicas o a través de la asociación con pequeños grupos nacionales. Para estos autores, son los conglomerados locales y extranjeros, principalmente en función de los procesos de privatización, los que se consolidaron como el núcleo hegemónico de poder económico en la Argentina, adecuando el Estado a sus necesidades.

El desarrollo de políticas neoliberales que afectaron negativamente a América Latina son hoy objeto de numerosos trabajos, y sus consecuencias aún siguen en nuestras mentes, por lo que no precisamos extendernos sobre ellas. De todas formas, podemos agregar que hubo grupos que se beneficiaron de este proceso. Por ejemplo, la clase media argentina y otros sectores de la élite profundizaron la ostentación de una calidad de vida basada en viajes al exterior o la adquisición de bienes de consumo importados.

Pero las políticas de ajuste estructural, juntamente con la recesión económica, trajeron como consecuencia una fuerte fragmentación social, basada en la pérdida de derechos sociales y en el desguace de la estructura salarial y laboral: aumento del desempleo y del subempleo, entre otras actividades informales, de la exclusión social y del proceso de «descolectivización».

En ese camino, entrando en el siglo XXI, el país sufrió una de las peores crisis en su historia, la crisis de 2001. La producción industrial cayó significativamente; la industria nacional fue destruida, las tasas de desempleo y subempleo llegaron a números de espanto. En octubre de 2002, el 54,3% de la población estaba por debajo de la línea de pobreza. El desempleo fijó su tasa máxima en mayo de 2002 con 22% de la población fuera del mercado de trabajo (INDEC–2007).

La Argentina, referencia de América Latina como un país homogéneo, donde la clase trabajadora andaba junto con la clase media, desde 2001 pasó a ser una sociedad fuertemente fragmentada, evidenciando todas las características de la barbarie social. El número de «countries» y «barrios» cerrados de ricos creció al mismo ritmo que las villas «miseria». El coeficiente de Gini aumentó de 0,40 en los años de 1980 a 0,55 después de la crisis.

La Argentina también sufrió una destrucción del aparato estatal, para no hablar de los procesos de privatización y/o saqueo de las riquezas públicas. Si en Brasil afirmamos que vivimos el Estado mínimo para los trabajadores y el Estado máximo para el capital, principalmente el capital financiero, guardadas algunas especificidades, lo mismo puede decirse para Argentina.

De la mano de los altos niveles de pobreza y miseria, agravados por la profunda desindustrialización, las rebeliones sociales estallaron, y el Estado reaccionó con una cruenta y efectiva represión.

Después de dos años de crisis, en mayo de 2003, Néstor Kirchner fue electo presidente de la república con apenas 22% de los votos. Al igual que en Brasil, la historia política de la Argentina post-dictadura se caracteriza por la ausencia de una ruptura. En 2001/2002, la población aún vivía las desastrosas consecuencias de la barbarie social – desempleo estructural, pobreza, hambre y aumento de la informalidad.

Carcanholo y Amaral (2007) nos recuerdan que después la crisis de 2001, con una fuerte retórica, como enfrentando las imposiciones de los acreedores internacionales, el gobierno (y el mundo), pasaron a presentar a Argentina como una estrategia alternativa al modelo neoliberal. Pero agregan que el mantenimiento del ritmo de acumulación de capital en la Argentina se debió al elevado grado de superexplotación del trabajo. Como una especie de bomba de succión que chupa la sangre de los trabajadores –expresión de Marx– y que alimenta a los acreedores de la deuda –en mayor medida– y parcelas de la élite

argentina –en menor medida– la Argentina es hoy un buen ejemplo de los mecanismos creados por el capital para extraer plusvalía. No por casualidad es en este momento que surgen en América Latina – por no decir en todo el mundo – nuevas formas de extracción del trabajo excedente. Entre ellas, una nueva forma de organizar la producción –el llamado toyotismo– que no es otra cosa que la elevación de la productividad del trabajador para extraer una mayor plusvalía relativa. En Brasil, surgió la «birôla», enfermedad derivada de la actividad de trabajo en los cañaverales que lleva a los trabajadores a la fatiga; en Japón, surgió el «karoshi». ¿Cuál será la enfermedad por exceso de trabajo en la Argentina?

### ***Las particularidades de Neuquén***

La región posee tantas particularidades que solamente algunas pueden ser mencionadas en un corto artículo. Después de la ocupación por los españoles, la región de Neuquén fue escenario de muchas luchas, principalmente para dominar o cooptar los pueblos indígenas. La historia de la región se modifica con la instalación de empresas nucleares en la década de 1960 que atrajeron una cierta cantidad de personas. Pero aún hoy, la región está poco poblada. Cercada de tierras pobres, con un bello paisaje y rica en petróleo, la región pasó a ser codiciada por diversas familias que buscaban el enriquecimiento fácil.

Políticamente, hace más de 40 años que un mismo partido domina la región, el Movimiento Popular Neuquino (MPN), que de popular no tiene nada. La principal figura de este partido es Felipe Sapag, un caudillo populista que siempre se entendió muy bien con los gobiernos federales que ascienden al poder. Sin embargo, al mismo tiempo que la región fue dominada por líderes populistas que se enriquecían dominando la exploración del petróleo, la región es símbolo de innumerables luchas populares.

Durante la dictadura militar argentina (1976-1983), muchos militantes de izquierda se exiliaron en la región, muchos de ellos acogidos por un obispo de izquierda que impidió la tortura en la región. No son pocos los entrevistados que nos dijeron que la «limpieza física» de la izquierda no fue tan fuerte como en otras regiones del país. Aún en ese escenario, con el Golpe de Pinochet en Chile, muchos socialistas y comunistas se radicaron en Neuquén.

La Universidad Nacional del Comahue, creada en 1972, con una arquitectura poco feliz, más parecida a un presidio que a una institución educativa, sobrevivió después de intensas luchas contra las reformas educativas de Menem. Los profesores secundarios también tienen una amplia tradición de izquierda, frenando las reformas neoliberales implementadas en los años 1990. Una de las militantes siempre citadas es Obregón (Petruccelli, 2005). Para tener una idea, en el año de 2007, la ciudad de Neuquén fue escenario de intensas luchas, que resultaron en el asesinato del profesor Carlos Fuentealba. En esa ocasión, en las escuelas de todo el país, maestros y profesores escribieron «las tizas están sucias de sangre».

Algunos investigadores sostienen que la Pueblada de Cutral-Có es la cuna del movimiento piquetero. En el año de 1996, después de la privatización de la Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF, empresa de petróleo estatal), 10 mil trabajadores fueron despedidos (en una ciudad de 50 mil habitantes). Con la esperanza de hacer su propio negocio con el dinero de la indemnización, abrieron «kioscos», pequeños negocios que rápidamente quebraron. Para empeorar, un contrato con una empresa canadiense, esperanza de empleo para el pueblo de la región, fue incumplido (Petruccelli, 2005).

Después de innumerables promesas vacías del gobernador y el intendente de la ciudad, los trabajadores despedidos, maestros de escuela secundaria, etc., pasaron a utilizar radios de la región para divulgar la insatisfacción frente a los problemas vividos y adoptaron la técnica de cortar las carreteras. Ya existía un sentimiento generalizado de los trabajadores en contra de las políticas neoliberales; los despidos y la quiebra del contrato fueron la gota de agua que faltaba.

Otro espíritu caracteriza a la región: la unión entre trabajadores desempleados, precarizados, trabajadores de Zanón, profesores secundarios y universitarios, etc. Creemos que existen lazos comunitarios muy fuertes en Neuquén, y éstos pueden haber influenciado la política de los trabajadores de Zanón con el pueblo y viceversa.

Para nuestra suerte, el último día que estuvimos en Neuquén, era aniversario de la ciudad. Vimos el desfile de escuelas, militares, el alcalde y el gobernador sonriendo todo el tiempo con más falsedad ante cada entidad que pasaba. Pero lo más destacado era la ausencia de la Zanón, no invitada a la celebración. Sin embargo ésta hacía un barullo ensordecedor mientras cantaba a viva voz pidiendo la expropiación, con gran apoyo popular que podía ser apreciado por la cantidad de aplausos,

### 3. La FasinPat Zanón

El plan de construir una fábrica de azulejos y posteriormente de porcelana en Neuquén recuerda a una historia de gánsters. Fue creada por un empresario italiano con innumerables subsidios de los gobiernos militares, del gobierno de la provincia, y en los años de 1990 con financiamientos del gobierno de Menem que jamás fueron pagados. La fábrica era considerada una de las más modernas de América Latina.

Pero en los años finales de la década de 1990 esa historia gana nuevos rasgos. En el momento que se inauguró la línea de porcelanas en 1995, con máquinas totalmente nuevas, la Argentina ya estaba sumergida en una crisis que, como vimos en la sección anterior, afectaría negativamente la facturación de la empresa.

## El inicio de la lucha

El relato de los trabajadores sugiere una lucha que debe ser mirada a través de un mismo prisma, pero desde ángulos distintos: la lucha contra un sindicato burocratizado; contra un Estado corrupto y contrario a las demandas de los trabajadores; contra un patrón que se enriquecía a espaldas de los trabajadores; por poner la fábrica nuevamente en marcha, ahora bajo control obrero. Finalmente, la lucha por el rescate de la unión entre trabajadores y estudiantes, destrozada por la dictadura militar. En este artículo, trataremos apenas de abordar los últimos dos puntos, prestando más atención al último.

A diferencia de otras fábricas donde el vaciamiento se dio a través del retiro o la destrucción de maquinaria (Novaes, 2004), en el caso de Zanón, los trabajadores estuvieron alertas. En este caso se trató de un proceso de vaciamiento técnico: no se compraban piezas de reposición, no se hacía el mantenimiento preventivo, inversiones etc. Hubo deterioro de las máquinas, pero fue menor que en otras fábricas. Como en todas las fábricas recuperadas, los ingenieros y encargados se fueron con el patrón.

El intenso proceso de lucha por la ocupación de la fábrica fue narrado por diversos documentales, cantantes, artistas y por algunos investigadores latinoamericanos. En este artículo, solamente mencionamos algunas de las fuentes que pueden ser consultadas: las películas *Corazón de Fábrica*, *Fasinpat*, *Maestros y Piqueteros*, y los artículos de Aiziczon (2005 2006). En Brasil, Dal Ri y Vieitez (2007; 2008) y Ricardo Festi (s/d), incluyendo Novaes (2002; 2005), entre otros.

El acontecimiento que dio origen a la lucha fue el despido de 600 trabajadores en 2001. Quemaron sus cartas de despido y salieron a las calles a protestar. En los discursos de los trabajadores aparece como principal motivación el intento de «recuperar puestos de trabajo», «recuperar la comisión interna» y «volver a vivir».

Sobre la primera consigna – recuperar los puestos de trabajo – creemos que esta lucha no se plantea exactamente como en los años 1980. En otras palabras, no se trata de recuperar el empleo clásico sino de esbozar una superación del trabajo alienado. En ese sentido, las fábricas recuperadas forman parte de un nuevo ciclo de luchas obreras, donde la autogestión es la piedra fundamental.

En el inicio, los trabajadores tuvieron que organizar la fábrica, pues «estaba todo muy desordenado», según la declaración de uno de los trabajadores. Hicieron el recuento de las mercancías almacenadas, verificaron qué podrían producir, etc. Como veremos en la sección siguiente, desde el inicio de las luchas por la estatización, algunos estudiantes y profesores, aunque eran pocos, estuvieron junto a ellos. Cuando intentaron poner las máquinas en funcionamiento, profesores y estudiantes colaboraron en la tarea de volverlas a utilizar nuevamente.

Frente a un completo aislamiento, ausencia de créditos, de materia prima y represión policial, los trabajadores adoptaron algunas estrategias. Por ejemplo, pidieron a los Mapuche la utilización del barro de sus tierras para hacer azulejos. Hasta 2004 Hebe de Bonafini, de la Universidad Madres de la Plaza de Mayo pagaba las facturas y en compensación la Fasinpat Zanón daba 5% del valor de las ganancias a la Universidad. Después de ese año, con la legalización de la cooperativa, ese apoyo ya no fue necesario.

Según la ley de cooperativas (20.337) es obligatorio tener un asesor administrativo y un contador para firmar los balances. Como veremos más adelante, el asesor administrativo es Juan José González, ex secretario de Extensión de Comahue (1998-2002). A pesar de haber salido del Partido Comunista en 1986, aún es adepto de la construcción del comunismo. Desde 1992, González es asesor económico de la CTA (Central de los Trabajadores Argentinos), y hoy es el asesor administrativo de una Cooperativa de salud que fue ayudada por la CTA, y también de Zanón.

El antiguo patrón de la fábrica no está de acuerdo con la lucha de los trabajadores y no cree que ellos puedan producir solos. Quizá en oposición a eso los trabajadores lanzaron la consigna: «los trabajadores pueden producir sin los patrones, pero los patrones no pueden producir sin los trabajadores». Algunos investigadores realizaron entrevistas a los dueños de fábricas que están ahora en manos de los trabajadores. Como era de esperarse, los patrones dijeron que son imprescindibles (Magnani, 2003).

### **La humanización de la fábrica**

En nuestro libro (Novaes, 2007), sostenemos la hipótesis de que las fábricas recuperadas, a pesar de estar insertas en el sistema de producción de mercancías, intentan subvertir la lógica de la producción de valores de cambio e intentan resignificar el espacio de trabajo. Eso puede ser visto en diversas iniciativas de los trabajadores de fábricas recuperadas, pero en especial en Zanón.

El antiguo comedor de la fábrica tenía dos pisos. Respetando la jerarquía, los subalternos se quedaban en el piso de abajo y los «superiores» ocupaban el piso de arriba. La parte que correspondía a los trabajadores (más pequeña), se transformó en una biblioteca, aun bastante simbólica en función de la utilización prácticamente nula.<sup>1</sup> En el piso superior funciona ahora el nuevo comedor.

Otro lazo comunitario es con el Movimiento de Trabajadores Desocupados (MTD). Eso puede apreciarse, por ejemplo, en el hecho que cuando la fábrica comenzó su lucha, eran más o menos 220 empleados de la antigua empresa. Hoy son 480, siendo que más del

---

<sup>1</sup> La iniciativa de crear una biblioteca en la fábrica es una acción por demás figurativa. En otras fábricas argentinas recuperadas, inclusive hay un espacio especial para clases de bachillerato.

90% provienen del MTD.<sup>2</sup> No deja de ser curioso que esos trabajadores reciben el mismo sueldo que los otros, en contraste con el caso brasileño, donde la mayoría de las fábricas recuperadas contrata trabajadores asalariados con un salario mucho menor que el de los cooperados (Novaes y Dagnino, 2007)<sup>3</sup>. Como veremos más adelante, las diferencias salariales en Zanón no son tan grandes como en la mayoría de las fábricas brasileñas recuperadas.

Pedro, el Pepe, uno de los cooperados que llegaron del MTD, tiene el ojo perforado por una bala durante una represión. Fue trasladado al sector de prensa. Si fuera en otra empresa, probablemente sería despedido, aún más en tiempos de producción toyotista. La madre de un joven empleado de la fábrica, muerto en 1999 en un accidente de trabajo, pasó a trabajar en función de los lazos comunitarios, pues este joven era la principal fuente de renta de la familia.

En el Barrio Nueva España, muy cerca de la fábrica, los trabajadores construyeron un centro médico. Además, hicieron y hacen donaciones de azulejos para otros hospitales, para trabajadores cuyas viviendas fueron incendiadas por desastres naturales, pobres de la región que piden ayuda, etc.

Iniciaron una política de contratación de mujeres, que ya son treinta. El sindicato de los docentes de la región (ATEN) hizo una propuesta de utilización de uno de los espacios de la fábrica para que se dicten clases. Probablemente éstas comenzarán en 2009.

En diversos momentos, principalmente cuando la lucha es más fuerte, se realizan festivales con cantantes y bandas de protesta que reflejan las luchas argentinas después 1990. Éstos son realizados en el inmenso parque de la fábrica.

Como veremos cuando abordemos la ayuda de los químicos de la UBA, los azulejos auto-limpiantes – azulejos que tienen una película que permite que los mismos se limpien con la luz del sol - parecen navegar en la ola de la producción de «valores de uso», bienes socialmente útiles, una vez que éstos pueden ser usados en escuelas y hospitales.

Todo eso nos permite decir que la fábrica está siendo resignificada por los trabajadores. Al revés de ganancias y explotación de los trabajadores, la FasinPat Zanón apunta ahora a la producción de valores de uso, vínculos comunitarios y utilización del espacio fabril para el estudio, de ellos mismos, de estudiantes de la enseñanza media y fundamentalmente, de los trabajadores.

---

2 Sobre el MTD, hay una historia un tanto oscura: hubo miembros del MTD que fueron expulsados; por irresponsabilidad en el trabajo, según la gestión obrera, por persecución política, según los despedidos..

3 Pero no podemos ignorar que subsisten tensiones entre los «viejos» y los «nuevos».

## Los sueldos

En la FasinPat, los sueldos varían de 2.500 pesos a 3.600 pesos. Después de mucha discusión, acabaron quebrando la jerarquía salarial de la antigua empresa, que remuneraba de acuerdo con la calificación. En este momento, todos los empleados ganan el mismo «salario» de 2500 pesos, y reciben un adicional de acuerdo con la antigüedad y si el trabajo es insalubre (horno, principalmente). Luego de muchas discusiones en la administración, se decidió que por no faltar al trabajo se cobraría un complemento de 250 pesos.

## ¿Baja politización en la fábrica?

En Brasil, las principales noticias que llegan sobre esta fábrica son que está extremadamente politizada y que los trabajadores reivindican la «estatización bajo control obrero».

Antes de conocer mejor la realidad de esta fábrica, creíamos que todos – o la mayoría de los trabajadores eran del PTS (Partido de los Trabajadores Socialistas – vinculado a la Liga Estratégica Revolucionaria (LER), de la IV Internacional). Después de investigar y entrevistar a los trabajadores, percibimos un escenario del siglo XXI: una gran mayoría son «independientes», jóvenes que no están afiliados a ningún partido político, pero tienen un razonable sentido de lucha. Parece conformarse una especie de nueva izquierda, desvinculada de los partidos políticos y sindicatos del siglo XX. Uno de los entrevistados mencionó que los independientes aún no estando afiliados a partidos de izquierda «desmoralizados», pero tienen una noción razonable de la necesidad de luchar.

Creemos que el papel de los trabajadores del PTS fue decisivo en el inicio de la lucha y aún es cuando se intenta «impulsar» actos y marchas en las movilizaciones por la expropiación, etc. Los trabajadores del PTS son el grupo más influyente, antes y ahora<sup>4</sup>.

La demanda de la «estatización bajo control obrero» parece volverse irreal día a día, tanto en función del miedo de la élite, pues no se trata de una fábrica cualquiera, como también en relación a que esta medida fue perdiendo consenso entre los trabajadores.

Los trabajadores que defienden la bandera de la estatización dicen que el «Estado tiene que garantizar los salarios y el trabajo», y que el cooperativismo genera una confusión en el seno de la clase trabajadora, al transformarlos en patrones (Novaes, 2008).

Para nosotros, cuando ellos levantan la consigna «Zanón es del pueblo», interpretamos entre líneas que en verdad buscan un tipo de propiedad social, algo que pertenezca al pueblo, a la ciudad, a la región. No son pocas las veces que los trabajadores afirman que

---

4 No hay un número preciso de trabajadores del PTS (no más de 20), éste ha ido cambiando a lo largo del tiempo.

Zanón obtuvo préstamos del gobierno de la provincia, lo que refuerza una vez más que el dinero gastado con el sudor del pueblo debe ser devuelto al pueblo, con una fábrica del pueblo.

### ***La relación de la Fasinpat Zanón con la Universidad de Comahue***

Antes de relatar el apoyo dado por la Universidad de Comahue, queremos analizar qué piensan los trabajadores y dirigentes del movimiento de Fábricas Recuperadas sobre la Universidad, en especial sobre la Universidad de Comahue.

Cuando estuvimos en el centro de documentación de las Empresas Recuperadas en la empresa Chilavert en Buenos Aires, Natalia Polti (UBA) nos relató algo fascinante. En la publicación del Movimiento Nacional de Empresas Recuperadas (MNER) de abril de 2006, en la página 9, mitad de la columna está en blanco porque para ellos «Este espacio estaba dedicado al aporte de los intelectuales del campo Nacional y Popular, pero en nuestra búsqueda no encontramos más de lo que usted puede observar». Inmediatamente pedimos un ejemplar de la Revista para ver y fotografiar este documento histórico (Foto 2). ¿Será qué en la Argentina o en el resto de América Latina no hay intelectuales comprometidos? ¿Estamos frente a una crisis de los intelectuales? ¿O será que se trata de un desdén, un desprecio por la unión entre intelectuales y trabajadores?»<sup>5</sup>

En el discurso de los trabajadores de Zanón, siempre aparece la idea de que trabajadores y maestros deben llevar sus luchas juntos. A pesar de las especificidades de cada uno, afirman que «todos pasan por los mismos problemas». En el caso de las ciencias duras, tema de nuestra investigación, para ellos, hay ingenieros que «piensan en el bien común», que «se ponen al servicio de los trabajadores». Ninguno de los entrevistados citó el caso de la explosión de consultorías en las Universidades, la actuación de los ingenieros en grandes corporaciones, etc., pero deben tener una noción razonable de lo que está pasando.

La idea de que algunos sectores de la Universidad están a su lado tiene que ver con razones históricas. En otros momentos de América Latina, ya se intentó unificar las luchas de los movimientos sociales, principalmente de estudiantes con trabajadores.

Cuando iniciaron sus luchas, los trabajadores de Zanón fueron a pedir ayuda a algunos sectores sociales. Un grupo fue a la Universidad. Pedían permiso para entrar en las clases e intentaban «socializar el conflicto, compartir su drama con los alumnos y profesores», según relató un trabajador.

---

5 Según Petruccelli (2009) al leer este artículo, «la anécdota es interesante pero puede despistar. Si no consiguieron a nadie es porque no buscaron. Hay pocos intelectuales comprometidos, de acuerdo, pero que los hay los hay, y si los hubieran convocado seriamente no tendrían ese espacio en blanco. Leído fuera de contexto puede pensarse en una ausencia mucho más exagerada de los intelectuales críticos». Pueden establecerse paralelismos con el libro de Jacoby (1987) «Los últimos intelectuales».

Pedían todo tipo de ayuda, desde juntar dinero en una caja para la supervivencia inmediata de los trabajadores, hasta la participación en campañas políticas. Asimismo, en las huelgas de la Universidad, los trabajadores marchaban junto a los estudiantes. Cuando empezó a funcionar la fábrica, algunos docentes fueron a dar clases en ella, intentando explicar la realidad de la lucha tal como se daba.

La institucionalización de la relación entre la Universidad del Comahue y Zanón se dio con la creación de un Convenio, en el año de 2001, mediado por el Secretario de Extensión Juan José González, que se volvió posteriormente el asesor administrativo de Zanón.

En los cursos de Ciencias Sociales, algunos profesores manifestaron apoyo dando clases en la fábrica, marchando con ellos, llevando a los trabajadores a la Universidad para hablar sobre la situación de la fábrica, haciendo investigaciones cualitativas en servicio social, etc.

A duras penas, Griselda Franese consiguió algunos recursos de la Secretaría de Extensión para crear una memoria de las alocuciones de los trabajadores. La propuesta del grupo de Franese es demasiado importante para no ser citada. Para los integrantes del proyecto interdisciplinario:

*«Escribir nuestra historia - una escritura colectiva de las memorias de Fasinpat», es de fundamental importancia: «compartir una reflexión alrededor del concepto de extensión universitaria que atraviesa nuestro proyecto. En primer lugar, acordamos con la definición de la función social de la universidad, que el estatuto de la UNCo establece en su artículo N° 79; a saber: «La universidad, mediante la extensión universitaria, participa en el mejoramiento de la sociedad, a través de las actividades docentes y de investigación, y estableciendo las condiciones para que los futuros egresados participen de experiencias que los impulsen a asumir idéntico compromiso en su vida personal».*

Chirico, Borgognoni y Supicichi (2006), del Curso de Servicio Social, consiguieron dinero de Italia para hacer un levantamiento del perfil de los trabajadores de Zanón. En la Facultad de Ingeniería la pelea es más profunda, pues gira alrededor de un profesor, Aníbal Rodríguez Lupo, y algunos estudiantes del centro académico y de la materia de Calidad.

Lupo y sus alumnos, desde el inicio, dieron su opinión sobre la forma como podrían organizarse los trabajadores, obviamente de una manera diferente de la antigua jerarquía de trabajo. Ellos también ayudaron a hacer el mantenimiento y reparación de las máquinas para ponerlas en marcha nuevamente, como veremos en la sección siguiente.

## **Ingeniería, el professor Lupo y sus alumnos**

Algunos estudiantes nos dijeron que la «facultad de ingeniería es de derecha, pero cuando cortan plata, todos se juntan».

En Neuquén, la mayor parte de la ocupación es generada por las empresas petroleras y es ésta la base de los cursos de Ingeniería. Rodríguez Lupo es uno de los pocos docentes que apoya la lucha de los trabajadores y los alumnos de izquierda confían en él. A título de curiosidad, un trabajador dijo que Lupo es «una mezcla rara: peronista nacionalista y católico». Tiene un extenso curriculum. Trabajó en una fábrica de cuero, en una mina de hierro, en una empresa de pasta de celulosa y en la central nuclear de Neuquén. En el año 1990, hubo un concurso para la materia de organización industrial y Lupo se convirtió en profesor universitario.

Además de las marchas en la calle, la ayuda de los ingenieros se dio principalmente en cinco cuestiones: a) inspección de la fábrica Zanón, b) mantenimiento de las máquinas, c) modificación parcial de la organización del trabajo, d) propuesta de mejoría de la calidad de los azulejos, e) orientaciones para mejorar el aprovechamiento energético. Abordemos brevemente cada uno de estos puntos.

Aún en el «calor» de las primeras luchas por la expropiación de Zanón, los ingenieros fueron llamados a hacer las inspecciones de gas y averiguaron que ésta era una fábrica «segura, sin riesgos de accidentes».

A partir de allí, hicieron un manual de seguridad, en relación con lo cual una anécdota merece ser contada. Un alumno estaba haciendo un manual de seguridad para la fábrica. Después de un tiempo, los trabajadores percibieron que éste era «medio de derecha» y no lo dejaron continuar con su trabajo ni tomar fotos de la fábrica.

La Universidad ayudó en el mantenimiento de los transformadores eléctricos para disminuir el gasto con energía. En la materia optativa sobre «calidad», alrededor de 12 alumnos participan en trabajos sobre la mejoría de la calidad de los azulejos. Para ello, van a la fábrica semanalmente y realizan evaluaciones y ensayos. Algunos ingenieros electrónicos también tuvieron un «inmenso desafío», pues los robots no estaban funcionando. Tres ingenieros electrónicos se dispusieron a ayudar y resolver el problema.

Sobre las transformaciones en la organización del proceso de trabajo, el profesor y los alumnos reconocen que cuando se hace una propuesta técnica, no siempre es aceptada, en función de las estructuras de poder en la fábrica. Los trabajadores siempre tienen la autonomía de aceptar o no las propuestas hechas por ellos. Para Lupo, la estrategia es persuadir, no se puede imponer su posición, hay que convencerlos.

Una de las cuestiones sugeridas fue la de utilizar la figura del coordinador de sección (en lugar de jefe) y hacer debates semanales. Uno de los alumnos dijo que no era verdad que Zanón fuera «totalmente horizontal». Sin embargo, comparado con la antigua jerarquía y el paternalismo que imperaba, hay cambios. Para darnos una idea, cada sector tenía un uniforme con color diferente. Cuando se transitaba en algún sector diferente, los trabajadores eran sancionados. Antes de la nueva gestión, como dicen los trabajadores, la vida «era de la casa al trabajo y del trabajo a casa». De todas formas, de acuerdo con el relato del mismo estudiante, en Zanón «hoy hay demasiado libertinaje, falta de control y anarquía. Algunos tienden a abusar».

Los estudiantes conocen muchos colegas de ingeniería que trabajaron en Zanón antes de las luchas por la expropiación. Dicen que era una fábrica taylorista clásica (si bien el proceso de trabajo en la mayor parte es de flujo continuo). Los ingenieros eran «autoritarios, rígidos. Incorporaban la figura de mando».

En el año de 2006, los trabajadores querían aumentar la producción y no sabían cómo hacer para alcanzar tal objetivo. Decidieron entonces incentivar la producción a través de «carnadas»: aumento de salario proporcional al aumento de la producción, una vieja fórmula capitalista creada por Taylor. Después, fueron a hablar con el profesor Rodríguez Lupo sobre la experiencia y él les dijo: «ya sé la respuesta: ¡aumentó la producción, pero cayó la calidad!».

Desde 2006, la realidad de la FasinPat Zanón está más dura. Con la crisis energética en la Argentina, el aumento de la competencia capitalista y la crisis en el campo, la fábrica pasa por un momento de inestabilidad. Eso para no hablar de la expropiación que no sale nunca, que causa extrema inseguridad a los trabajadores.

Desde el año 2006, Lupo, junto con el INTI y un ingeniero de la INVAP (empresa pública que actúa en el área de tecnología nuclear) están ayudando a cuidar de la cuestión energética, en función de la crisis que amenaza al país. Están estudiando y analizando el consumo de la fábrica, etc., para mejorar el aprovechamiento de la misma.

Al comienzo, producían muy poco, casi nada, cerca de 380 mil metros cuadrados, pero la producción cayó aún más. El Gobierno implementó un sistema de multas a aquellas empresas que tienen exceso de consumo. Para empeorar las condiciones de Zanón, el año que se tomó como parámetro para medir en consumo fue 2005. Si bien la producción está creciendo, aún en 2005 representaba una capacidad de producción muy inferior a la mitad de la capacidad productiva, motivo por el cual la medida de referencia es muy baja, y los perjudicó. Algunos interpretan este hecho como una política indirecta del gobierno para hacer morir esta nueva semilla antes de que fructifique. Al no considerar las especificidades de la FasinPat, y permitirles elevar el nivel de consumo para producir en mayor escala, el gobierno está promoviendo una quiebra indirecta de la fábrica.

Mauricio Schneebeli, de INVAP, tiene un curso de ingeniería en Comahue. Además de él, algunos técnicos del INTI regional están evaluando la fábrica para ver lo que se puede hacer. Para intentar esquivar la crisis energética, los trabajadores recurrieron incluso a la compra de dos generadores de 90 mil dólares cada uno. Hasta el momento, no fueron utilizados.

En lo que se refiere a la competencia inter-capitalista, el grupo Techint va a instalar una planta más «moderna» en Salta. Y eso afectará uno de los mercados de la FasinPat. Algunos lo miran desde el punto de vista de la lucha de clases: autogestión versus corporaciones oligopólicas que «quieren cerrar una fábrica de trabajadores», mientras que otros creen que tiene que ver más con la competencia entre empresas, independientemente de que sean de trabajadores o no. Con el «paro del campo» en el año 2008, y en función del aumento de los impuestos, cayeron las ventas. En este momento, con la crisis financiera de finales de 2008, todo será aún más difícil. Ésta es la dura realidad de una fábrica de trabajadores.

### ***Los azulejos autolimpiantes: los químicos de la UBA entran en escena***

Para hablar de la relación entre la FasinPat Zanón y los químicos de la UBA, es necesario relatar brevemente el papel de Pablo Levin, un economista de la UBA, y hacer una retrospectiva de la FCEyN (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) hacia 1960. Creemos que hay un intento de retomar aquellas luchas universitarias y obreras de los años de 1960, de renacer de las cenizas, aún cuando eso no aparezca explícitamente en el discurso de los entrevistados.

Pablo Levin, es profesor de economía (UBA) y llegó a ayudar los trabajadores de Zanón por seis meses. Terminó haciendo algunos seminarios sobre la situación de la Argentina y en estas exposiciones intentaba convencer a los investigadores a colaborar con la causa de las fábricas recuperadas. A una de esas exposiciones, acudieron dos trabajadores de Zanón para hablar sobre la situación de la fábrica y la ayuda que necesitaban de la Universidad. Fue ahí que Sara Bilmes y Raul Carrota (matemático que estudia la cuestión tecnológica en la Argentina, y esposo de Sara) vieron la posibilidad de investigar los azulejos auto-limpiantes. En 2006, el proyecto de los azulejos auto-limpiantes fue el ganador del programa «Exactas con la sociedad». Pero antes de hablar de eso, debemos dedicar algunas líneas al contexto argentino de los años 1950-60.

### ***Contexto de los años 1950-60: la renovación universitaria***

*No está claro que el actual diluvio de papers ayude mucho al progreso de la ciencia, y por lo tanto no es válido en general el argumento de los que se niegan a «perder tiempo» enseñando porque dicen que sus investigaciones son más importantes. Eso puede ser cierto en un caso cada mil, no más.*

*En realidad, uno de los motivos que hace tan atrayente el cientificismo es que es muy fácil: no hay que pensar en cuestiones realmente difíciles por sus muchas implicaciones. A uno lo envían recién graduado a una universidad extranjera y allí su jefe le dice qué artículos tiene que leer, qué aparatos tiene que manejar, qué técnicas tiene que usar y qué resultados tiene que tratar de obtener. Si trabaja con perseverancia, consultando cuando se le presenta alguna dificultad, se graduará sin duda de «científico», y volverá a su país a tratar de seguir haciendo lo mismo que aprendió o algo muy relacionado con eso.*

*Oscar Varsavsky*

Oscar Varsavsky, profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, escribió esas palabras en los años de 1960, palabras que parecen tener la misma validez en la actualidad. Él participó de la «renovación universitaria» de la segunda mitad de la década de 1950 y la de 1960, un contexto extremadamente rico de la historia de la universidad argentina.

Según Manuel Sadosky, vice-decano de la Facultad en el año de 1966, aquél «era un momento muy activo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, allí se cultivaban la matemática, la física, la química, la geología, la meteorología, con un fervor, con una sensación, quizá demasiado exagerada, de que podíamos cambiar el país» (Sadosky, s/d).

Varsavsky y sus colegas criticaban el «seguidismo», el «cientificismo», los profesores «fósiles» y la alienación de los maestros y alumnos, que olvidaban que estaban en un país periférico. Para Manuel Sadosky, el año de la «Noche de los bastones largos» puso fin al fervor universitario de ese período. En ese sentido, se trata de una construcción interrumpida.

El 29 de julio de 1966, la policía del dictador de Juan Carlos Onganía ordenó el ingreso de la policía montada a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y se enfrentó con estudiantes y profesores. Muchos docentes renunciaron, quedándose la facultad en las manos de fascistas. En 1974, cuando el peronismo de derecha tomó el poder, una vez más la universidad sufrió las consecuencias. En el año de 1976 se produjo un exterminio físico de estudiantes y profesores, que aumentó aún más la ruptura iniciada en 1966. Algunos creen que con la «redemocratización» del país, la Universidad está intentando renacer de las cenizas.

### **Años 1980-90: ¿renaciendo de las cenizas?**

Cuando llegué a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, para entrevistar a la profesora Sara Bilmes y Roberto Candal, tres hechos me impresionaron. El primero de ellos fue un cartel que anunciaba: «Programa de Extensión Exactas con la Sociedad». Había otro cartel que decía: «Caso Konabot: ¿Transferencia legítima a la sociedad o apropiación indebida de un desarrollo público?». El tercero también se refiere a un cartel sobre

los 40 años y la Revolución de 1968. Luego me dijeron que el centro académico está dominado por militantes de fracción maoísta – «los chinos», como dicen los profesores – y trotskistas. Me quedé pensando si eso podría existir en las facultades de ciencias duras de Brasil e inmediatamente me dije que no.

La primera pregunta que viene a la mente como investigador brasileño es si la FCEyN está consiguiendo recomponer el clima revolucionario de la Argentina de los años de 1960, lo que de alguna manera justifica el título de este trabajo. Desde el punto de vista de los movimientos sociales, la Universidad está muerta, y no parece resurgir de las cenizas.

El objetivo de los científicos de la UBA vinculados a Zanón es aplicar a los azulejos un recubrimiento que sea auto-limpiante. Aún no consiguieron alcanzar la cantidad deseada de bacterias muertas, pero continúan la investigación. El proyecto ya lleva cuatro años (Bilmes, Candal y Carnota, 2008).

Sobre la utilidad social del producto, Bilmes y Candal dijeron que puede haber un compromiso social, en función de ser un producto utilizado principalmente en escuelas públicas y hospitales. Preferirían que fuese dirigido a un «mercado social», compra del Estado: salas de primer auxilio, escuelas, restaurantes, ONGs. Sin embargo, advirtieron que el producto es usado en Japón para el mercado formal: vidrio de autos/coches, etc.

Sara cree que hace unos 20 años que la facultad de ciencias tiene un gobierno de izquierda, «peronista-progresista». En esta facultad, dice ella, «no se hace nada para provecho propio». Posteriormente entrevistamos a Alicia Massarini, una egresada de la FCEyN que hoy es profesora de la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y Tecnología (UBA). Ella parte de una opinión diferente, pues cree que el decano de la FCEyN es «cientificista», está en vigencia la figura de «publicar o morir» y la extensión es marginal, tanto en términos de puntos en el curriculum, cuanto en términos de financiación. Massarini también dijo que por demanda de los alumnos de licenciatura y los auxiliares docentes, tuvieron un curso crítico sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, incluso rescatando el debate de los años 1960. Cerca de 200 alumnos tomaron este curso.

Pregunté si era distinto trabajar con una empresa convencional que con una fábrica recuperada. Bilmes dijo que en la fábrica recuperada todo es muy desorganizado, que no llenaron los formularios que pidieron, que planearon algunos viajes para allá y tuvieron que cancelarlos, pues «todo cambia». Candal dijo que el empeño de los trabajadores parecía ser mayor. Ellos también afirmaron que ese proyecto no es prioridad para Zanón, pues «la prioridad es hacer andar con lo que hay».

### ***Consideraciones finales: ¿y si la moda de las fábricas recuperadas se hace costumbre?***

Llegamos a Neuquén el 7 de septiembre de 2008. Conocimos la fábrica y entrevistamos a trabajadores. Dijeron que el lunes habían tenido una reunión con el juez y otras autoridades. Sin ninguna tergiversación, el juez dijo que las empresas petroleras están presionando por la no expropiación de la fábrica.

Podríamos interpretar ese hecho como la posibilidad de que se abriera un precedente de gran envergadura. La ciudad de Buenos Aires ya había concedido algunas expropiaciones de pequeñas fábricas recuperadas. La diferencia en el caso de Zanón es el tamaño de la empresa y la repercusión internacional de la misma. En Brasil, un juez hizo la siguiente pregunta al relatar un caso similar: ¿Y si la autogestión se vuelve costumbre?

Si se vuelve costumbre, la autogestión se convierte en una semilla fructífera, cada vez más trabajadores cuestionarán la propiedad de los medios de producción, la alienación del trabajo, la relación capital trabajo en las plantas de producción. En lugar de unas pocas fábricas que intentan levantar vuelo, tendríamos un «enjambre» de fábricas cuestionando la relación de producción capitalista. El efecto demostrativo sería inmenso y probablemente la universidad podría ayudarlos.

Como dice el refrán brasileño: una golondrina no hace verano.

## 4. Bibliografía

- Aiziczon, F. (2008) *Teoría y práctica del Control Obrero: el caso de Cerámica Zanón, Neuquén, 2002-2005*. Retirado em set/2008.<http://www.herramienta.com.ar/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=351>.
- Azpiazu, D.; Basualdo, E. (2001) *Concentración económica y regulación de los servicios públicos*. Obtenido en: [www.wilsoncenter.org/topics/docs/concentración%20economica.doc](http://www.wilsoncenter.org/topics/docs/concentración%20economica.doc). junio de 2007
- Bandieri, S.; Favaro, O.; Morinelli, M. (1993) *Historia de Neuquén*. Plus Ultra. Buenos Aires.
- Bilmes, S.; Candal, R.; Carnota, R. (2008) *Innovación tecnológica en una fábrica de autogestión obrera*. Buenos Aires, Impreso.
- Blanco, A. F. (2005) «La decadencia argentina, más pobreza y más desigualdad» en *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, N° 37. Accesible en texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/oel37.htm>
- Caldelari, M.; Funes, P. (1998) *Escenas reformistas – la reforma universitaria 1918-1930*. Editorial de la UBA, Buenos Aires.
- Carcanholo, M. D.; Amaral, M. (2007) S. Inserção externa ativa ou superexploração do trabalho? Acumulação de capital na Argentina pós-crise. En: XII Encontro Nacional De Economia Política, USP, São Paulo.
- Chirico, R.; Borgognoni, J.; Supicichi, G. (2006) *Nuevas historias de una vieja lucha – la recuperación de empresas por sus trabajadores*. Universidad de Comahue, Neuquén.
- Dagnino, R. (2008) *Um Debate sobre a Tecnociência: neutralidade da ciência e determinismo tecnológico*. Editora da Unicamp, Campinas.
- Dagnino, R.; Novaes, H. T. (2007) Questionando a formação do engenheiro: qual poderia ser o seu papel se fosse outra a sua formação? En: Pereira, Elisabete. (Org). *Universidade e Educação geral: para além da especialização*. Editora Alínea, Campinas. p. 199-216.
- Dal Ri, N.M.; Vieitez, C.G. (2008) *Educação Democrática e Trabalho Associado no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra e nas Fábricas de Autogestão*. Ícone-Fapesp, São Paulo.
- Dal Ri, N.M.; Vieitez, C.G. Protagonismos do Trabalhador Associado e Educação. In: Schmidt, C. E Novaes, H. T. *Economia Solidária e Transformação Social: rumo a uma sociedade para além do capital?* Ed. da UFRGS, Porto Alegre. em prensa.
- Extensión Universitaria: ¿Venta, transferencia o construcción del conocimiento? (2007) <http://elcuartofuego.blogspot.com/2007/12/extensin-universitaria-venta.html> Retirado en septiembre de 2008.
- Festi, R. (2009) *Zanón*. Tesis de maestría: Unicamp.
- Hintze, S. (2006) *Políticas Sociales Argentina en el cambio: conjeturas sobre lo posible*. Espacio Editorial, Buenos Aires.
- Jacoby, R. (2000) *The last intellectuals - American culture in the age of academe*. Basic Books, Nueva York [1987].
- Lovisoló, H. (2000) *Vizinhos distantes – Universidade e Ciência na Argentina e no Brasil*. Ed. da Uerj, Rio de Janeiro.
- Magnani, E. (2003) *El cambio silencioso – empresas y fábricas recuperadas por los trabajadores en la Argentina*. Prometeo Libros, Buenos Aires..
- Novaes, H.T. (2007) *O Fetiche da Tecnologia – a experiência das fábricas recuperadas*. Expressão Popular-Fapesp, São Paulo.

- Novaes, H. T. (2008) Lições do debate entre os defensores da estatização sob controle operário e da autogestão. *Revista Latinoamericana de Economía Social y Solidaria* (Riless), Buenos Aires. Volumen II - N° 2 - 1° semestre .
- Novaes, H. T.; Lima Filho, P. A. de.; Dagnino, R. (2008) Reféns na cidadela inimiga: notas sobre a esquerda universitária diante do avanço da barbárie social. IV Encontro Internacional de Economía Solidária: Educação, Política e Integração da América Latina, Usp, São Paulo, Julio. .
- Ocupar Resistir Produzir. (2006) Publicação do Movimento Nacional de Empresas Recuperadas. Buenos Aires, abril.
- Petrucelli, A. (2005) *Docentes y piqueteros – de la huelga de ATEN a la pueblada de Cutral-Có*. El cielo por asalto, Buenos Aires.
- Petrucelli, A. (2009) Carta a Henrique Novaes. Impreso, febrero.
- Ruggeri, A. et al. (2004) *Las empresas recuperadas en la Argentina: Desafíos políticos y socioeconómicos de la autogestión*. [www.anter.org.ar/archivos/Informe\\_Facultad\\_Abierta2.pdf](http://www.anter.org.ar/archivos/Informe_Facultad_Abierta2.pdf) Retirado en oct/2006.
- SADOSKY, M. (s/d). Entrevista. Revista Todo es historia. Obtenido en: <http://www.elortiba.org/blargos.html>
- Svampa, M., Pereyra, S. (2003) *Entre la ruta y el barrio: la experiencia de las organizaciones piqueteras*. Biblos, Buenos Aires.
- Varsavsky, O. (2007) *Ciencia, política y científicismo*. Monte Ávila, Caracas.

**Sitios sobre Zanón:**

<http://www.ler-qi.org>  
<http://zanonsobcontrolerooperario.blogspot.com/>

**Entrevistados:**

Aníbal Rodríguez Lupo y alumnos de Ingeniería, Alicia Massarini, Carlos Acuña, Carlos Saavedra, Cecilia, Gabriel Fajn, Gabriela Supicichi, Jorge Bermudez, Juan José González, Natalia Polti, Pablo Levin, Pedro (Pepe), Sara Bilmes, Sara Rietti, Raul Carrota, Roberto Candal, Victoria Alfonso.

## 5. Fotos



Foto propiedad del autor.

Pág. 9

**LA FÁBRICA**  
**CIUDAD CULTURAL**  
**LUCHA-TRABAJO-CULTURA**

Querandíes 4290 - Ciudad de Buenos Aires

**Talleres 2006**

**Video-Cámara-Edición**  
Ma 15 Hs. Jue 17 Hs  
alejandra\_urroz@yahoo.com.ar

**Ajedrez**  
Ma y Vie 16:30 Hs.  
josesaman@hotmail.com

**Sikus**  
Vie 15 Hs.  
kausachungmail.com

**Canto con caja**  
Mar 19 a 21  
mauq100@yahoo.com.ar

**Canto**  
Mar 17 Hs.

**Tai-chi-chuan/Chi-kung**  
Lu y Mie 17:30 Hs  
soniatobal@yahoo.com

**Trapezio y tela**  
Lu 19 Hs Mie y Vie 17 Hs.  
aeroninias@hotmail.com

**Seminarios: teatro de acción (tso) ensamble musical**

**Inscripción abierta. Atención: Lunes, Miércoles y Viernes**  
16 a 18 Hs. Cantor Cultural, 4to. piso

*Este espacio estaba dedicado para el aporte de los intelectuales del campo Nacional y Popular, pero en nuestra búsqueda no encontramos más de lo que usted puede observar.*

Foto propiedad del autor.

# Capítulo IX

## Relaciones sociales y de genes: Sociología de la papa transgénica en México

Claudia Ortega Ponce \*

\* Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) / [cop@uaemex.mx](mailto:cop@uaemex.mx)



## Capítulo IX

# Relaciones sociales y de genes: Sociología de la papa transgénica en México

*Claudia Ortega Ponce*

### 1. Introducción

El campo de trabajo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología se enfrenta a un problema central; en la construcción del conocimiento científico occidental, prevalece el esquema dual de estudiar por separado a la naturaleza y a la sociedad. Esto se debe a que la investigación científica contemporánea ha dejado la explicación de la relación hombre-naturaleza como algo definido a partir de los campos de acción de las disciplinas, agrupando por un lado, las Ciencias Naturales y por otro, las Ciencias Sociales.

En esta investigación, pretendemos poner a prueba el esquema dual de la ciencia que separa las ciencias sociales de las ciencias de la naturaleza, proponiendo una reflexión en el plano teórico sobre la mezcla de las leyes de la naturaleza descubiertas por la ingeniería genética, con los intereses sociales puestos en marcha por una serie de actores (científicos, productores, instituciones gubernamentales, grupos ecologistas y agencias) representados en un laboratorio de alta tecnología en biotecnología vegetal en México. Reconocemos la reconfiguración de la relación hombre-naturaleza a partir del desarrollo del primer vegetal modificado genéticamente y de interés comercial en México, la papa transgénica.

Hemos organizado este trabajo en cinco apartados, en el primero se exponen los elementos teórico-metodológicos que sustentan la investigación empleando desde un enfoque crítico las nociones callonianas relacionadas con la Sociología de la Traducción, en el segundo se muestra los primeros indicios de la construcción de una red de papa en ingeniería genética en México; en el tercer apartado se analiza el proceso de la red de investigación genética en variedades de papa mexicana; para después enfocarnos en los elementos que consideramos representan la reconfiguración de la relación hombre-naturaleza expuestos en el cuarto apartado; por último se encuentran las conclusiones.

## 2. Ordenamiento conceptual y metodológico

Al proponer la disolución de las fronteras entre el dominio de lo social y el dominio natural, las características que tradicionalmente se imputan a actores humanos aparecen ahora relacionadas con elementos no humanos, y la diferenciación entre los niveles de explicación se torna inservible; en otras palabras, se abandonan las nociones de naturaleza y sociedad como principio de explicación. Debemos hablar de una socio-naturaleza, lo que se produce ligando humanos a no humanos y fabricando nuevas redes de asociaciones (Latour, 1992); así como también, las diferentes nociones que sobre la sociedad desarrollan los sociólogos de la ciencia (Arellano, 1999). La forma de cómo analizar esta situación, es mediante la propuesta de Callon (1986) de la *Sociología de la Traducción*.

El punto central de la Sociología de la Traducción se sustenta en dos proposiciones; la primera consiste en terminar con las dicotomías que tradicionalmente articulan los análisis sociológicos y psicosociales: naturaleza-sociedad, sujeto-objeto, macro-micro, humano-no humano. La segunda corresponde a la necesidad de la intervención explicativa de lo social en asuntos del dominio de la naturaleza, lo científico y lo tecnológico. En ese sentido, la noción de traducción evita la distinción entre los actores humanos y naturaleza, no es absoluta ni definitiva, pues; «el actor red es simultáneamente un actor cuya actividad es relacionar elementos heterogéneos y una red capaz de redefinir y transformar los contenidos» (Callon, 1986:93).

Con la Sociología de la Traducción es posible comprender la manera en que los hechos científicos (la naturaleza) y los actores asociados, diversamente vinculados con estos hechos (la sociedad) son interdependientes unos con otros y se construyen simultáneamente. También permite comprender el modo en que diversos intereses, individuos, campos de investigación y teorías logran, mediante una sucesión de transformaciones, asociarse y fundirse en una misma entidad. Lo que está en juego en la producción del conocimiento es la definición de una socio-naturaleza (Saldana y Oliveira, 2005).

La apuesta por la heterogeneidad de los elementos implica una transformación radical de los conceptos en el campo de la sociología. Quizás, la concepción fundamental está en la redefinición de lo social, estableciendo la ruptura en las explicaciones convencionales que utilizan como parámetro las interacciones sociales, para explicar un acontecimiento o fenómeno particular; por eso, pensar la diferencia entre la socialidad animal y la humana no está en su capacidad de relacionarse o en su racionalidad, sino más bien en la materialidad (objetos, no humanos). Es por ello que analizar los mecanismos, estrategias y operaciones en el tiempo y en el espacio, de la socialidad constituye uno de los principales objetivos de trabajo de lo que la teoría del actor red denomina *sociología de las asociaciones* (Latour, 2005).<sup>1</sup> Para Latour, «Lo social no es algún tipo de cemento que puede fijar cual-

1 Inspirado en las nociones callonianas Latour considera que el término social deja de nombrar un tipo específico de fenómenos o relaciones para referirse a un movimiento de conexión, de asociación, que vincula elementos no sociales.

quier cosa, incluyendo lo que no pueden unir otros cementos; simplemente es la resultante de lo que unen otros tipos de conectores» (2005:10). En resumen, podría decirse que después de haberse inspirado en el programa fuerte de la sociología de la ciencia, Callon construye una metodología capaz de aprehender simultáneamente las construcciones sociales de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Metodológicamente tomaremos la recomendación de los etnometodólogos de prestar atención a las concepciones sociales transmitidas por los naturalistas a los estudiosos de la investigación. Se trata de no amputar las nociones sociales de los científicos de la naturaleza y de evitar que sean monopolizadas por los sociólogos (Arellano, 1999). En ese sentido, nuestra tarea será descubrir el problema del orden social, básicamente en los pormenores de las actividades cotidianas de los científicos y de este modo, hacer accesible a la investigación la actividad de los científicos expuesta como una actividad organizada «naturalmente». Específicamente, en este trabajo emplearemos la perspectiva etnográfica que nos permita entender la simultaneidad en la construcción de hechos científicos y de su contexto. El desafío metodológico consistirá en lograr interpretar la actividad científica en dos aspectos; el primero, en las relaciones que los científicos mantienen con las pulsiones de la naturaleza y el segundo, las relaciones que ellos mantienen con otros colectivos.

### 3. La construcción de la red en investigación de papa resistente a virus

La historia toma como punto de partida el momento donde comenzaron los contactos que debían permitir la actividad legítima de los científicos para proteger el cultivo de la papa, de ataques de virus, mediante la introducción de genes codificadores de proteínas resistentes a la infección de virus.

En enero de 1991, el Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA) convoca a la Compañía Monsanto, al gobierno mexicano y al Centro de Investigación y Estudio Avanzados Unidad Irapuato (Cinvestav-I); a establecer un proyecto de transferencia de tecnología no-convencional de resistencia de virus en papas. Aunado a lo anterior, ISAAA moviliza a la Fundación Rockefeller (FR) para proporcionar recursos financieros para el desarrollo del proyecto. El apoyo consistió en recursos para dos auxiliares de investigación que asistirían al Laboratorio de la empresa Monsanto en St. Louis Missouri, Estados Unidos (EU). De este modo, las instituciones logran interesarse en el proyecto de transferencia de tecnología de transgénesis en papa para obtener variedades resistentes a virus.

En esta época, los cuatro actores institucionales estaban de acuerdo sobre los puntos siguientes: la empresa Monsanto tenía patentada la tecnología para introducir genes que expresan resistencia a los virus PVX y PVY en la papa y, estaba dispuesta a ceder sus derechos de protección intelectual en México y países donde Monsanto no comercialice papas propiedad de ella y los genes quiméricos. El Cinvestav-I estaba interesado en adqui-

rir los genes quiméricos desarrollados por la Monsanto, para tratar de incrustarlos en el genoma de papas de interés comercial en México. La FR deseaba participar en la transferencia de esa tecnología mediante la aportación de 350,000 dólares en cuatro años para capacitar al personal mexicano en la adaptación de esas tecnologías. Y el ISAAA podría finalmente cumplir con su objetivo de coadyuvar en el traslado de tecnologías, desde empresas del primer mundo a instituciones de países en desarrollo. De esta manera, se concretó el acuerdo como un proyecto de transferencia de tecnología en biotecnología, para el cultivo de la papa, de una empresa a un país.

Los orígenes de esta red socio-técnica no provienen de intereses de los actores al margen de los éxitos en el control de la introducción de genes ni tampoco, de la posibilidad técnica de afectar el genoma de plantas con cierta resistencia al ataque de virus. De este modo, es parcialmente cierto que la formación de papas transgénicas no habría comenzado en esta época sin la sensibilización lograda por el ISAAA y la acción conjunta de la Monsanto, la FR y el Cinvestav-I. Dicho en términos sociológicos, la firma del proyecto de transferencia significó la mutua adaptación del contexto social y el contenido científico-técnico; los actores sociales acordaban pero la base material sustentaba los acuerdos.

En los tiempos de la firma del Proyecto Monsanto-Cinvestav-I, los científicos eran doblemente débiles. Por un lado, su presencia sólo representaba la esperanza de reproducir la técnica de incrustación de los genes PVX y PVY, desarrollada en Monsanto y por otro, el proyecto debía alcanzar la meta de generar papas mexicanas resistentes a los dos virus señalados. De este modo lo que se denomina en sociología de ciencias espacio de negociación<sup>2</sup>, significa que los investigadores del Cinvestav-I lograron actuar libremente en un lapso bien definido y un campo de acción delimitado.

### **3.1 Estrategias científico-técnicas de los investigadores**

Para exponer las estrategias de los investigadores, comenzaremos con precisar la definición de los problemas de investigación, la formulación de las hipótesis y la delimitación de los actores; éstas consisten en la definición de las nociones de base, la precisión de las prácticas a seguir para afrontar los problemas y en la delimitación de los rasgos de los actores convocados a participar en los proyectos de investigación.

---

2 Es importante señalar que a la noción de espacio de negociación, es simultáneamente un tiempo de negociación. Esto quiere decir que los márgenes de maniobra tienen un territorio, pero también un periodo; en ese sentido, la construcción de este espacio de negociación está de la mano con los elementos materiales, específicamente en las demandas de los científicos respecto a la infraestructura y la pertinencia que ésta tiene para la investigación tecnológica (ver Arellano, 1999). Con la noción de espacio de negociación nos concentramos en las condiciones sociales, materiales y simbólicas de un laboratorio mexicano en donde sus miembros fueron definiendo sus fortalezas y replanteando sus debilidades institucionales frente al proyecto de la transgénesis de papa en un contexto de globalización (ver Arellano, Ortega y Martínez, 2006).

Con relación a la definición de los problemas científico-técnicos, luego que el Proyecto Monsanto-Cinvestav-I fue firmado, las discusiones sobre el desarrollo fueron organizadas en torno a varias cuestiones: la primera concernía a la extrapolación del método de transformación desarrollado en Monsanto para la papa variedad Russet Burbank en la variedad Alfa; la segunda, al mejoramiento del plásmido<sup>3</sup> empleado por Monsanto en la transformación genética de la Russet Burbank. La tercera, sobre el estabilización del método de transformación y del cultivo de tejidos de papas de importancia económica; finalmente, la cuarta, sobre la evaluación en campo de papas transgénicas y su posible liberación al mercado. En caso de realizarse, todos esos cambios integrarían los elementos de una poderosa y compleja red en la que los científicos serían el centro imprescindible de la producción de papa.

Respecto a la formulación de las hipótesis, ellas son fórmulas de problemas científico-técnicos y de sus posibles soluciones. Los problemas planteados por los agentes como el ISAAA y los científicos contemplaban las cuestiones siguientes: ¿es posible transferir a México la tecnología de transformación genética de la papa de Monsanto a las papas de interés comercial mexicanas?, ¿las papas mexicanas tolerarían las manipulaciones genéticas de la misma forma que las patatas de los Estados Unidos?, ¿los productores mexicanos aceptarían la idea de sembrar y consumir papas transgénicas, tal como lo demandan sus contenidos técnicos y como lo hacen los americanos? Todas estas preguntas apuntaban a una que las sintetizaba así: ¿la experiencia de transferir genes patentados por empresas a un país en los que se distribuirían en libre acceso, tendría algún futuro en la promoción de nuevas técnicas agrícolas?

Una vez planteadas las hipótesis, su relación con los actores se desarrolló de la siguiente forma. Las cuestiones elaboradas por los líderes de los grupos de científicos pusieron en escena a seis actores: la papa, la empresa Monsanto, los agentes facilitadores de ISAAA (Brokers), los financiadores del proyecto de la FR y los mismos científicos del Cinvestav-I, el plásmido PMON9898. La papa era un actor problemático puesto que ningún grupo de investigación sabía hasta qué punto los mecanismos de transgénesis y la regeneración de vegetales podrían ser explotados. A pesar del éxito de sus experiencias precedentes, los proyectos de transformación genética de la papa en cuestión no eran más que pretensiones de validez sujetas a confirmación.

Monsanto promueve su imagen en la carrera por el reconocimiento como agente activo, en la protección de cultivos de los productores pobres, y desinteresado en la obtención de ganancias de sus patentes en los países del tercer mundo. Los intereses de los facilitadores y financiadores de la FR definen su posición en grado diferente; ambos acto-

---

3 Plásmido alude al conjunto de genes quiméricos de interés a incorporar en el genoma del vegetal a transformar. Un plásmido se compone de uno o varios genes, así como de un gen marcador, un promotor y una señal de terminación. Ver más adelante el Vector desarrollado conjuntamente por Monsanto y Cinvestav-I.

res se interesan en intervenir, técnica y políticamente, en los asuntos de un país del tercer mundo y desarrollar esquemas de cooperación tecnológica, benéficos para las empresas de biotecnología y para los países de escaso desarrollo. Para ISAAA, éste fue su primer proyecto; por eso era importante demostrar que esta tecnología pudiera ser transferida, que esta estrategia que ellos están tratando de usar, funcionaba y le iba a dar visibilidad. Los primeros años de duración del proyecto ISAAA, siempre iba desplegando su bandera y siempre iba diciendo: «Proyecto Monsanto-Cinvestav-I, se puede hacer transferencia de tecnología de compañías del primer mundo a instituciones del tercer mundo, miren el ejemplo» (Rivera, 1999:c.p.)

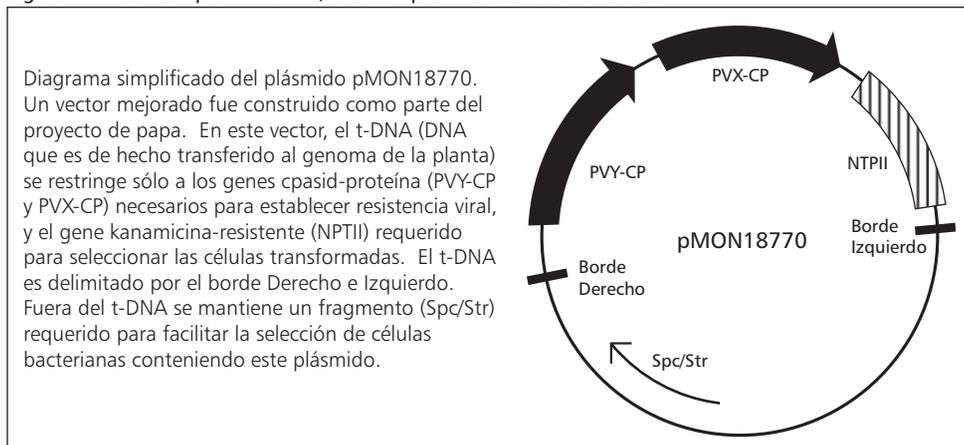
Los biotecnólogos muestran su capacidad de definir los otros actores y, simultáneamente, de definirse ellos mismos, en términos de su identidad y lo que desean ser. En este sentido, los científicos definen a los actores como instrumentos de sus intereses en arreglos únicos; pero, asimismo, ellos se definen como actores dispuestos a modificar la planta de la papa, de modo que produzca sus propias defensas contra dos virus, haciendo visible la construcción de su espacio de negociación

De acuerdo con Callon (1986), la formulación de problemas y su solución permitió a los investigadores definir los actores participantes, así como indicar los desplazamientos de contexto que las nociones deben seguir para poder adecuarse unas con otras y señalar las responsabilidades de cada actor. En el caso que nos ocupa, la relación entre hipótesis y actores adquirió la forma de un nudo convergente que cruzaba ineluctablemente realidades de todo tipo.

Los científicos del Cinvestav-I propusieron cambiar la identidad y el contexto de los genes PVX y PVY. De entrada, ellos tuvieron la ocasión de insertar los genes del plásmido PMON 9898 en la papa de variedad Alfa; y después de purificar el vector, mediante el diseño de un nuevo plásmido (el PMON 18770) se logró controlar exclusivamente la entrada de los genes PVX y PVY al genoma de la papa Alfa. Finalmente, se estableció un protocolo de transformación y regeneración de papas y sus métodos de prueba de campo, por medio de protocolos de bioseguridad. El éxito del esquema de protección genético, propuesto por Monsanto y el Cinvestav-I, dependía del control de tres mecanismos:

El primero consistía en la transformación genética de la variedad Russet Burbank a la variedad Alfa mediante la introducción del plásmido PMON9898, el segundo mecanismo se enfocaría con la purificación de la información del plásmido eliminando los genes no controlados, por medio de la construcción del plásmido PMON18770; y finalmente el tercer mecanismo implicaría transformar y regenerar las variedades de papa proporcionadas por las instituciones mexicanas y aprobadas por Monsanto

Figura 1: Plásmido pMON18770, donado por Monsanto al Cinvestav-I.



Fuente: Rivera, 1995

Los mecanismos problemáticos del Proyecto corresponden a los intereses de los actores implicados; de este proceso, resulta la construcción de relaciones entre la naturaleza y los grupos sociales implicados en el proyecto. En el comienzo, el ISAAA pretendía crear relaciones internacionales entre empresas del norte y países del sur. Esta relación social generó la implantación de los genes quiméricos PVX y PVY al genoma de una papa de interés comercial mexicana. A su vez, este éxito se vio incrementado con el desarrollo de un plásmido purificado utilizando técnicas de biología molecular, en el que se podía controlar mejor el ingreso de la información genética de los genes quiméricos; ello repercutió en la posibilidad de extender su campo de acción a otras variedades mexicanas de papa y de esta manera exportar los genes en cuestión a las condiciones sociales y científico-técnicas mexicanas.

Dicho de otra manera, el proyecto no sólo fue un proyecto de transferencia de genes, sino de construcción de relaciones sociales entre los actores implicados, sustentados en el saber hacer científico.

El proceso de purificación del plásmido pMON9898, al pMON18770, corresponde a la posibilidad de precisar la resistencia a los virus PVX y PVY en las papas mexicanas y a la construcción de una nueva relación inédita de interdependencia entre las empresas e instituciones. Interesados por el destino científico-técnico de la protección genética de la papa, los científicos ofrecieron a los actores soluciones a sus problemas: responsabilidades en sus proyectos de mejoramiento y la coordinación de las relaciones simétricas naturaleza/sociedad.

### 3.2 *La consolidación de las alianzas sionaturales*

La movilización de los aliados tenía por objetivo que los investigadores pudieran representar a los actores implicados en los proyectos de protección de la papa contra virus. La movilización de los aliados es la serie de actos que los investigadores ponen en juego para reducir el número de actores a su expresión mínima a fin de poder representarlos y puntualmente, hablar y actuar en su nombre (Arellano, 1999).

Para lograr la transgénesis de una papa importante en México, los investigadores negociaron la formación de plantas transgénicas con un puñado de líneas de papa. Se colectaron papas de productores, de una institución nacional y otra internacional pero solamente algunas plantas fueron seleccionadas para ser manipuladas genéticamente. El proceso de colecta y de selección de muestras permitió movilizar el genoma de la papa y de los virus PVX y PVY para acceder a la movilización de su estructura genética.

La primera movilización del genoma de la papa en México, con fines de insertar genes exóticos, consistió en la colecta de muestras de papa Alfa de las variedades nacionales y del extranjero. La papa colectada se convirtió en un actor domesticable; pero fue la movilización de sus leyes genéticas lo que permitió a los investigadores convertirse en sus representantes. El equipo de investigadores de Monsanto y el Cinvestav-I representaría la papa Alfa, transformada genéticamente.

Los investigadores debían definir el significado de la papa variedad Alfa; el problema era que cada agricultor tenía «su Alfa», entonces ellos no estaban seguros de que la variedad Alfa de la que todos hablaban era la misma. Por esta razón, ellos se relacionaron con el CIP para obtener, de sus bancos de germoplasma, una planta de papa mejor identificada.

La aparentemente simple selección de la variedad de papa, a transformar, es una intervención que requiere de un esfuerzo de reducción, para tener como interlocutores a ciertos individuos individuales. Desde luego, la idea subyacente en la reducción y selección de individuos consiste en que los científicos puedan convertirse en los representantes de una naturaleza incapaz de expresarse directamente al resto de los actores.

La hipótesis consistente en transportar los supuestos de la transgénesis de protección viral de Monsanto, como solución a los problemas virales de las papas en México, fue parcialmente lograda. Los científicos del Cinvestav-I formaron papas Alfa resistentes a los virus PVX y PVY; sin embargo, el proceso de liberación de semillas de papa, entre los productores, estaba lejos de concretarse.

Socialmente, los científicos se convirtieron en voceros de la papa transgénica, pero también, el ISAAA, Monsanto y el Cinvestav-I se transformaron en instituciones que representaban organismos interesados en transferir progresos biotecnológicos de empresas

a países en desarrollo: empresas donadoras de genes e instituciones y equipos de investigación, deseosas de producir semillas de productos alimentarios. La FR refrendó su papel de institución financiadora de proyectos de investigación, que reposicionaban la presencia de las instituciones privadas de los EU.

En 1991, la papa Alfa, los agentes de relación institucional, la empresa donadora de genes y los científicos del Cinvestav-I tenían identidades difusas; pero después de cuatro años, los investigadores pudieron movilizar a esos actores para acordarles y fijarles una nueva identidad. A cada desplazamiento, Monsanto y los científicos construían eslabones y asociaciones que tenían como punto central su propia identidad. En el momento de la definición de hipótesis, se señaló la constitución de una red de problemas y de actores; ahora puede señalarse la formación de una red de actores capaces de poner como eje conductor a la papa genéticamente protegida contra virus.

### **3.3 Fin de las negociaciones**

El cumplimiento de las metas del proyecto fue aceptado por los actores y justificaron la pertinencia de su acción y la rentabilidad técnica e institucional de invertir en la biotecnología agrícola. En 1994, el Proyecto había cumplido sus resultados pero no había semillas de papa para liberar. Ahora la FR, tomaba la iniciativa del proyecto planteando la necesidad de incluir la participación en la construcción de la papa como objeto técnico disponible a los productores.

Así, la FR toma la representatividad de los actores, convirtiéndose no solamente en el representante de la papa transformada genéticamente y de los actores institucionales y empresariales sino que también lo hizo de los científicos. Teniendo en sus manos el uso del financiamiento, la FR impone una adecuación operacional para todos los actores: la incorporación del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) como condición de un segundo financiamiento. Abandonando su papel de contexto, la FR interviene en el nivel del contenido de la investigación mediante la inclusión del INIFAP y en la ampliación de las relaciones socionaturales relacionadas con la Alfa protegida genéticamente contra virus.

## **4. Tejiendo los hilos de la red de papa mexicana resistente a virus**

El problema inicial está en función de la donación de Monsanto al Cinvestav-I, del gen que confiere resistencia a PLRV (virus del enrollamiento de la hoja), con el propósito de incorporar este rasgo, a las variedades de papa resistentes a los PVX y PVY. En esta ocasión Monsanto donó también la construcción genética y autorizó la transformación para resistencia a PLRV en otras doce variedades más, pero prohibió la transformación de la variedad Alfa para resistencia a PLRV (Commandeur, 1996).

El acuerdo de donación firmado en noviembre de 1995, señala que la empresa Monsanto otorga al Cinvestav-I, una regalía no exclusiva y una licencia para usar su tecnología. El Cinvestav-I está autorizado para desarrollar, reproducir, usar y vender las generaciones adicionales de papas resistentes a los virus PVX y PVY en México, Centroamérica, Sudamérica y África. En el momento de la firma de esta segunda fase del proyecto, los negociadores aceptaban un proyecto que transfería genes de virus PVY y PVX y la posibilidad de transformar 10 variedades de papa.

En esta ocasión, los científicos del Cinvestav-I, gozaban de mayor poder en la medida que habían estabilizado el plásmido pMON18770, que podrían incrustarlo en el genoma de la papa y que controlaban los procedimientos complementarios a la transgénesis. El espacio de negociación que los investigadores del Cinvestav-I, se refrendaba por un periodo de 4 años más.

#### **4.1 Estrategias científico-técnicas de los investigadores**

Si en la primera fase del Proyecto parecía tener el desafío de producir papas transgénicas resistentes a dos virus sin reflexionar mayormente de las repercusiones sociales de esta estrategia, ahora se trataba de extrapolar los conocimientos de transformación genética en la papa Alfa y de construir sus relaciones legales e institucionales. Los productores se volvían entidades más cercanas, al vislumbrar las formas de liberación de las semillas al mercado. En esta estrategia, los grupos de presión contra los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), incluidos los consumidores no tenían ninguna identidad específica, pero con las papas transgénicas mexicanas encontraron el objeto de sus acciones.

Establecida esta nueva etapa del Proyecto Monsanto-Cinvestav-I, la definición de los problemas científico-técnicos se organizó en torno a varias cuestiones, de las cuales destacan: la transformación de variedades de papa mexicanas de conformidad con el protocolo de la transformación de la variedad Alfa; los problemas derivados del registro de las plantas transformadas; las cuestiones relacionadas con la bioseguridad, los mecanismos de distribución de semilla de papa a los productores y de los permisos relacionados con el uso alimentario de la papa transgénica.

En este momento, la hipótesis que se planteaban los científicos consistía en la posibilidad de que ciertas papas mexicanas, proporcionadas por el INIFAP, toleraran las manipulaciones genéticas de la misma forma que la Alfa y de si las instituciones mexicanas aprenderían rápidamente a asimilar la puesta en el mercado de las papas transgénicas. Aquí se podía retomar la misma hipótesis del inicio: ¿la experiencia de transferir genes patentados por empresas transnacionales a un país en los que se distribuirían en libre acceso tendría algún futuro en la promoción de nuevas técnicas agrícolas?

En esta época, 1996, la formulación de hipótesis científico-técnicas y de sus posibles soluciones fueron los siguientes: para Monsanto se trataba de observar la aplicación legal de los genes donados y del compromiso asumido de otorgar las semillas de papa de manera libre y gratuita. En esta etapa la FR y el ISAAA, mantienen su posición filantrópica, en espera de los resultados, en campo y en especial en las diferentes acciones que se emprenden para la construcción de la normatividad para el cultivo de las semillas transgénicas. Para los científicos mexicanos, se trataba de transformar rápidamente las papas de interés comercial y de lograr la estabilidad de los protocolos para involucrarse en planos de mayor envergadura, una de ellas la investigación de otras resistencias virales en otras plantas, pero principalmente establecer la adhesión de los científicos del INIFAP en el proyecto, específicamente en los experimentos de campo y la propagación de la semilla.

Las relaciones entre las hipótesis y los actores, planteaba la coordinación entre la preparación técnica de las variedades de papa mexicanas para su siembra comercial y la participación del INIFAP y de otras instancias de regulación de semillas agrícolas. En esta etapa, la relación entre hipótesis y actores adquirió la forma siguiente: los investigadores del Cinvestav-I, deberían transformar las variedades de papa mexicanas contra virus PVX, PVY, PRLV y realizar pruebas agronómicas de campo mediante protocolos de bioseguridad.

El éxito del esquema de protección genético propuesto dependía de la inserción del plásmido pMON18770 en variedades mexicanas, su regeneración y su liberación comercial. Se trataba de la construcción de nuevas relaciones con instituciones mexicanas responsables de la regulación legal de semillas y con los potenciales productores de semillas de papa. Se trataba de crear una nueva relación entre virus PVX, PVY y PRLV, con otras instituciones mexicanas para convertir en realidad su existencia.

La estrategia social del proyecto, consiste en incorporar el plásmido en una extrapolación final de las tecnologías desarrolladas previamente, a la transformación y puesta en cultivo de papas mexicanas para relacionarlas con instituciones agronómicas y de regulación de semillas agrícolas.

Para continuar con el desarrollo del proyecto Monsanto-Cinvestav-I, el comportamiento de los actores debería de ser el siguiente:

- a) Monsanto donaba el plásmido pMON18770 al Cinvestav-I, bajo ciertas restricciones de introducción en variedades específicas y no exportables, además de estar dispuesto a: «proveer información científica o datos para soportar las aprobaciones gubernamentales» (Commandeur, 1996).
- b) El INIFAP, debía además de legitimarse como la instancia para validar agronómicamente, debería introducirse de lleno en los procesos de investigación en ingeniería genética, para que mediante su fortaleza institucional, pudiera crear los mecanismos de colocación de semillas entre los productores, mediante sus progra-

mas de distribución; aunado a esto el INIFAP donaría las variedades de papa de interés comercial en México y participaría en las pruebas de campo para seleccionar las líneas agrónomicamente relevantes.

- c) El Cinvestav-I, haría la transformación genética de las plantas, proporcionadas por el INIFAP y haría el seguimiento de las pruebas agronómicas, encaminadas para su registro en el padrón de variedades legalizadas por el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y las enfocadas a la bioseguridad y riesgo ambiental.

En este momento de la historia técnica de la transgénesis de papas en México podemos sintetizarla, para visualizarla en su totalidad. Esta historia se desarrolla en 10 años, se transfieren dos plásmidos, se hacen participar doce variedades de papa y se desarrolla la investigación en dos localidades de dos países (ver figura 2).

Figura 2: Proyecto Monsanto-Cinvestav-I, Intervención sobre el genoma de la papa

Año	Plásmido	Papa	Lugar
1991	9898 (M)	Russet Burbank (M)	St. Louis
1992	9898 (M)	Alpha (CIPeru -CMx)	St. Louis - Perú
1993	9898 (M)	Alpha (CMx)	EU -Méx
1993	18770 (M-CMx)	-----	Monsanto-St Louis
1994	18770 (M-CMx)	Alpha (CMx)	EU -Méx
1995	18770(M-CMx)	10 variedades (INIFAP)	
1996-1999	18770 (M-CMx)	Norteña, Rosita y Alpha	Centro América, África y Asia

Fuente: Arellano y Ortega 2003

El SNICS conocería las pruebas de comportamiento de las semillas para obtener su registro nacional; el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola (CONABIO)<sup>4</sup>, debería conocer los protocolos de bioseguridad y la Secretaría de Salud (SS) debería otorgar un permiso para el consumo alimentario de los productos derivados, después de hacer el seguimiento de que no existen riesgos contra la salud.

4 Ahora Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM).

El objetivo de esta fase era estabilizar agrónomicamente la papa y crear los mecanismos para su registro y control bioseguro con el apoyo de la FR para realizar pruebas de campo en las localidades de Saltillo, Toluca, Navojoa y en la región del Bajío.

El dispositivo de interposición y de asociación para la alteración del genoma de la papa tenía su equivalente en la organización de los actores sociales y en esta fase podría lograrse un acercamiento al conocimiento de la recepción institucional agrícola de la papa transgénica.

#### **4.2 La consolidación de las alianzas**

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, hemos visto que las alianzas en esta etapa se realizan específicamente con los científicos del Cinvestav-I y con los científicos del INIFAP.

En esta fase, intervenir sobre la genética de la papa ya significaba «actuar en» las cambiantes condiciones geográficas y climáticas del escenario agrícola, pero no aún con los productores de semilla y papa. Este punto marca el fin de las negociaciones de la transgénesis de papa mexicana.

En 1990, los investigadores fueron puestos en escena por un conjunto complejo de relaciones de interés y durante 9 años de investigaciones, ellos ganaron un espacio social preponderante. El éxito en la transformación de la papa Alfa, la construcción de un nuevo vector, la transformación de papas mexicanas y el desarrollo de protocolos de experimentación en campo para su liberación agronómica y de bioseguridad fueron los argumentos más importantes para continuar participando en la recreación de la naturaleza y de la sociedad ligadas a la papa.

Los investigadores conservaron sin problemas sus espacios de negociación y construyeron y ampliaron sus relaciones. Durante 9 años, el contexto estaba alejado del contenido y los investigadores podían movilizar a los actores a partir de sus laboratorios. El funcionamiento de la red se había cumplido rigurosamente en concordancia con las relaciones que los actores sociales mantenían con los genes de los virus y con la progresión de la transformación científico-técnica de la genética de las papas mexicanas.

#### **4.3 Fin de las negociaciones**

A diferencia de la primer proyecto, las metas del segundo proyecto no fueron cubiertas por completo, la Red de Papa Transgénica Mexicana, no logró estabilizarse debido a que no se ha consolidado la participación del INIFAP.

Para el año 2001, las variedades de papa (rosita y norteña) habían sido transformadas en los laboratorios del Cinvestav-I, con resistencia a los virus (PVX, PVY y PRLV). Para ese año los científicos del INIFAP, se encontraban relacionados con el proyecto y conocían la tecnología de transformación, así como las características de estas nuevas papas. En ese sentido, los científicos del Cinvestav-I, delegaban el proyecto al INIFAP, en la medida de que contaban con las condiciones institucionales, legales y científico-técnicas, para que comenzaran con la propagación y distribución de las semillas. Respecto a los productores, aún se encontraban cautivos, pues su contacto es con el INIFAP, ya que de acuerdo a Rivera (1999), es el pequeño productor, el que obtendría mejores rendimientos de la papa resistente a virus.

## 5. Reconfiguración de las relaciones hombre-naturaleza

Para organizar la exposición de las modificaciones naturaleza-sociedad que se desarrollaron en la historia de la investigación de la papa genéticamente modificada resistente a virus, nos referiremos a los cambios en las dimensiones simbólica, material y social. Cabe aclarar que esta organización no tiene fronteras infranqueables pues los elementos que han cambiado adoptan distintas dimensiones de manera que en esta exposición se refiera a las características de las aristas más visibles del análisis realizado. Este enfoque es mayoritariamente el que los autores de la noción de actor-red han tratado de difundir. Léase entonces que los cambios en estas dimensiones se han ido construyendo de manera íntimamente solidaria.

### 5.1 Cambios en la dimensión simbólica

La dimensión simbólica se refiere a los elementos narrativos que sincronizan y regulan la vida de los actores, ella es construida por los propios actores sirve para ordenar las diferentes acciones que se realizan en un contexto determinado. En esta dimensión analizaremos dos elementos: a) la definición disciplinaria de la virología molecular; la construcción de marcos jurídico en torno a la actividad científica vinculada con la construcción, producción y liberación de Vegetales Genéticamente Modificados (VGM), particularmente las papas cultivadas en México.

#### *Definición disciplinaria*

Los elementos narrativos, están representados en las actividades cotidianas que realizan los científicos en sus laboratorios, la forma como transforman directamente su relación con la naturaleza, específicamente en la construcción del conocimiento mediante la incorporación de elementos de diferentes disciplinas relacionadas con la ingeniería genética, lo que implica una reorganización científico-técnica, representada en la entrada de los

científicos del Cinvestav-I, a la virología vegetal. Desde esta perspectiva, en este trabajo consideramos a la definición disciplinaria como la actividad en donde los científicos reconocen la incorporación de ciertos elementos de otras disciplinas y nuevas formas de interactuar en la producción colectiva de evidencia.<sup>5</sup>

En 1991 cuando se firma el proyecto Monsanto-Cinvestav-I, el planteamiento inicial consistía en una redefinición de la virología convencional, relacionando directamente el conocimiento en virología vegetal a nivel molecular. Los científicos del Cinvestav-I, reconocían sus fortalezas en este campo de conocimiento, sin embargo ubicaban ciertas debilidades en torno a la definición de su campo de intervención y al «saber hacer» y su relación con la infraestructura que se requería para lograr la obtención de plantas transgénicas. Su incorporación a la virología molecular estuvo en función del reconocimiento de las posibilidades que le abría las propiedades de la virología tradicional.

La virología vegetal se concentra en el estudio los síntomas de una planta infectada, las condiciones que favorecen o desfavorecen la expresión de los mismos: la forma de multiplicación y movimiento de los virus en las plantas hospederas y sus efectos sobre el metabolismo; los métodos por medio de los cuales se diseminan en la naturaleza; los métodos de purificación; los análisis de sus propiedades biológicas, físicas y químicas; así como la producción y uso de antisueros para el diagnóstico. Específicamente como disciplina, la virología vegetal ha contribuido substancialmente al desarrollo y avance de la biología en general, especialmente en el conocimiento de la estructura y función de macromoléculas como los ácidos nucleicos y las proteínas.

Pero la virología convencional cambiaría debido al impacto del surgimiento de la biología molecular, que evoca como objetivo fundamental «la comprensión de todos aquellos procesos celulares, que contribuyen a que la información genética se transmita eficientemente de unos seres a otros, y se exprese en los nuevos individuos»<sup>6</sup>. De este modo, los biólogos moleculares han encontrado, en los virus vegetales, modelos de investigación para muchos estudios básicos; debido a su fácil multiplicación, la simplicidad de sus ácidos nucleicos y proteínas, así como a la posibilidad de purificación en grandes cantidades (Ledesma, 2000: 583).

Las posibilidades que otorga la biología molecular representaron la alternativa para que los virólogos construyeran sus explicaciones en una escala molecular.

De acuerdo a Vega y Rivera (2001), las principales estrategias para obtener estas plantas transgénicas, se basan en la expresión de proteínas del propio virus o de sus ácidos

---

5 Un ejemplo de esta definición disciplinaria es abordada por Cambrosio y Keating (2006), en su análisis del surgimiento de la objetividad regulatoria, en el desarrollo de la biomedicina.

6 Dasi, M. Aspectos básicos de la biología molecular «[www.hsa.es/org/demedita/centrales/](http://www.hsa.es/org/demedita/centrales/)» 12/07/2008

nucleicos para interferir con la replicación o los procesos de transcripción virales. En el proyecto, los científicos del Cinvestav-I, eligieron para tratar de descifrar algunos de los aspectos biológicos y moleculares del ciclo infectivo y de la interacción de un virus con su planta huésped. Se trata entonces de ajustar una metodología de regeneración, donde se tienen los genes, la construcción y la transformación de una especie.

El centro de la definición disciplinaria devino en explicaciones a nivel genómico gracias a los logros de la biología molecular de lo que se formó la virología molecular practicada en el Cinvestav-I, y de la cual se derivaría la tecnología de las papas transgénicas resistentes a virus.

Es por ello que ubicamos la definición disciplinaria de los científicos del Cinvestav-I, en la utilización de los mecanismos de regeneración sustentados en la biología molecular y los componentes de la virología vegetal, relacionados con la transformación de una planta. Este cambio en el contenido explicativo e instrumental de la virología vegetal estaría relacionado con las relaciones sociotécnicas que acompañaron las investigaciones y acciones en torno a la papa transgénica.

### *Marco jurídico en investigación*

El marco jurídico y normativo de la investigación científico-tecnológica constituye la expresión del ejercicio del poder legítimo al que llegan los actores involucrados, quienes negocian, imponen y acuerdan los lineamientos de organización y funciones de esta actividad.

En el periodo del proyecto Monsanto-Cinvestav-I, coincide con una redefinición del marco jurídico en el que se sustenta la política para la ciencia y la tecnología, en el renglón de la biotecnología. Específicamente se sientan las bases para el establecimiento de instrumentos legales que se relacionan directamente con temas como: a) las necesidades del trabajo de los científicos, la organización de las instituciones y centros de investigación; b) el acceso y uso responsable de los materiales biológicos, c) la bioseguridad, y d) la propiedad intelectual.

En 1999 se expide la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICYT) en donde se redefine el enfoque hacia una mayor vinculación con el sector productivo y la competitividad así como nuevos mecanismos de financiamiento. Posteriormente en 2001 se crea el Programa Especial de Ciencia y Tecnología, el cual incluye todas las ciencias y tecnologías (ciencias exactas y naturales, tecnologías, ciencias de la ingeniería, ciencias médicas, ciencias agropecuarias, ciencias sociales y humanidades). Esta es la primera vez que se alude directamente a la biotecnología, en el marco jurídico de la investigación. Como hemos señalado, esto fue posible por la convergencia de diferentes actores en la construcción la política científica-tecnológica.

## 5.2 Cambios en la dimensión material

La dimensión material, se refiere al sustrato que posibilita y sobre el que se realizan actos y gestos tecnológicos de manera estable, continua y eficaz. Uno de los aspectos del proyecto de colaboración se refirió a la estabilización del saber hacer de un proceso tecnológico, así como a la calidad y la pertinencia de la infraestructura. A nosotros nos interesó reconocer los aspectos materiales, entendidos como un indicador del fortalecimiento de la red, en el aspecto del aprendizaje científico-técnico de los científicos del Cinvestav-I en su estancia en las instalaciones del laboratorio de Monsanto en San Louis Missouri en Estados Unidos;

La experiencia en investigación de los científicos del Cinvestav-I, se modificó en dos aspectos cruciales, la primera en torno a la dimensión local del proyecto, un cambio de escala; y la segunda corresponde a la capitalización de los resultados, una estrategia nueva de organizar la investigación en transgénesis. Respecto a la idea de localidad, la particularidad del proyecto Monsanto-Cinvestav-I, consistió en la estrategia de investigación que organizaron los científicos del Cinvestav-I.

La ejecución del proyecto impactó en el Cinvestav-I, al consolidarse como una de las instituciones de investigación y docencia en biotecnología de plantas en el país. Llama la atención que el proyecto Monsanto-Cinvestav-I, se desarrolló en uno de los laboratorios de uso común y con sólo tres investigadores. La envergadura de la infraestructura, la legitimidad y fortaleza del Cinvestav-I fueron cruciales para escoger al equipo del Dr. Rivera, a seleccionar como sede del proyecto Monsanto-Cinvestav-I, pero el peso recayó en los logros en términos del conocimiento y del ámbito tecnocientífico de los científicos tanto de la Monsanto como del Cinvestav-I así como de las instituciones participantes.

## 5.3 Cambios en la dimensión social

Esta dimensión implica la movilización e interacción de los actores en torno a la investigación en ingeniería genética. Los elementos que integran esta dimensión son las características generales de los científicos, el espacio de negociación que crean en torno a los actores que participan en la red. Los cambios de la dimensión social se pueden observar en el ensayo de estrategias de investigación vinculadas con la transferencia científico-tecnológica para un centro de investigación público y para las empresas transnacionales.

Desde su creación en 1981 el Cinvestav-I, fue diseñado como una copia de una pequeña empresa de desarrollo tecnológico, como los Start Ups de Estados Unidos<sup>7</sup>, du-

7 Las start-ups no son compañías orientadas al servicio, sino que se centran en crear un producto, para asociarlo quizás a las grandes compañías orientadas a servicios, para que dichos productos puedan escalar más rápidamente. El modelo aludido es muy recurrente en la región de Asia Pacífico en donde emprendedores se asocian con grandes compañías <http://es.wikipedia.org/wiki/Startup>

rante nueve años fue definiendo su espacio de negociación mediante una serie de problemáticas relacionadas con su definición institucional, los mecanismos de financiamiento que la investigación en biotecnología de plantas requiere. Como vimos en apartados anteriores, la conformación de un marco jurídico para investigación en el momento del nacimiento del CINVESTAV-I, se encontraba en construcción. «En 1989, el Centro decidió que no podía, ni le correspondía estructurar un paquete tecnológico, es decir, desde la investigación básica hasta la comercialización de la tecnología. Tal decisión lo condujo a redefinir sus funciones sustantivas, basadas en el trabajo académico de investigación (asistencia a congresos internacionales, publicar en revistas, búsqueda de financiamiento)» (Veracruz, Villa Soto y Villegas, 1994).

Las posibilidades de contar con material genético desarrollado en una empresa transnacional, de aprender los procedimientos y técnicas en los laboratorios donde se origina el material, de aplicar los conocimientos en materiales propios, y de contar con un agente facilitador en las negociaciones (ISAAA), y una institución externa que proveyó recursos financieros constituyó un mecanismo innovador para el Cinvestav-I, ofrecen un caso ejemplar de la relación universidad-empresa expresada en la política de ciencia y tecnología a nivel nacional.

«Este proyecto es el primer ejemplo de transferencia de tecnología de una compañía a una institución, la Rockefeller quería ver si este tipo de transferencia era viable, porque nosotros obtendríamos un producto, porque muchos de los procedimientos de la Rockefeller consistían en enviar a un científico, por ejemplo a Kenya, va el científico ve el problema y dice: háganle así y ya, y la gente aprende no a sembrar al revés sino al derecho, y no alcanza la capacidad de los receptores, sólo ellos aprenden a darle vuelta y ya. En este proyecto la idea era la transferencia de tecnología, no la papa resistente, ya que era más barato si Monsanto hubiera hecho la papa en EU, nos la hubiera mandado, a lo mejor la elaboraría en la mitad de tiempo y la hubiera mandado, y aquí nos toca nada más propagarla y ya. Pero el proyecto no era la papa, sino la transferencia» (Rivera, 1999:c.p.).

La definición del objetivo del Cinvestav-I, constituyó su fortaleza para consolidarse en el área de investigación biotecnológica de plantas, pero a su vez representó la limitante para concluir el proyecto Monsanto-Cinvestav-I, en la etapa de propagación y distribución de la papa transgénica, pues claramente se dejó establecido que como en 1986 no estaban dispuestos a convertirse en fabricantes de paquetes tecnológicos, eso le correspondería naturalmente al INIFAP, los científicos del Cinvestav-I, definieron su espacio de negociación y buscaron aliados en el INIFAP para el proyecto de papa, pero no tuvieron la recepción necesaria.

La participación de la empresa Monsanto en un proyecto de investigación mexicano, generó algunas dudas sobre los verdaderos intereses de la transnacional por la ciencia y la tecnología mexicana, debido a dos situaciones: 1. El discurso de la empresa y 2. La forma en cómo esta empresa ha construido su emporio económico.

En el proyecto Monsanto-Cinvestav-I, la empresa había manifestado su decisión de donar los genes al Cinvestav-I y transferir el saber-hacer mediante la estancia de investigadores mexicanos en sus instalaciones en San Louis Missouri. Pero de acuerdo a la Dra. Rangel<sup>8</sup> existían ciertas restricciones relacionadas con el secreto industrial propias de una empresa:

«Durante el tiempo que estuve en el laboratorio de Monsanto tuve que informar acerca de todas las actividades que realizaba, los avances que tenía, el equipo y el material que utilizaba diariamente, los informes que enviaba a México, debían ser revisado por el encargado del laboratorio, mi interacción con los demás investigadores de Monsanto fue limitada, mis actividades estaban definidas y no podía salirme de lo establecido en el proyecto» (Rangel, 2005:c.p.).

Los pronósticos de las estrategias que van desarrollando las empresas transnacionales, indican que se corre el riesgo del crecimiento del poderío económico de estas empresas, en complicidad con los centros de investigación, principalmente porque son alentadas por la posibilidad de patentar la tecnología que se desarrolla con su financiamiento (Correa, 1989; Chauvet, et al, 2004 y González, 2004). Sin embargo, el análisis requiere observar a todos los actores involucrados, resaltando la particularidad de cada caso, como hemos visto a lo largo de este trabajo. Para el Dr. Rivera el mapa de las empresas biotecnológicas se iba modificando en función del reconocimiento de las potencialidades de la tecnología biotecnológica desde el punto de vista del mercado dejando a un lado el interés por la generación del conocimiento:

Con relación a la situación de la papa transgénica, se obtuvieron los resultados planteados en el proyecto en lo referente a la transferencia de tecnología en el laboratorio, mas no en el campo, debido a la inexistencia de otros actores de la red, como fue la apropiación por completo del proyecto por parte de los científicos del INIFAP, la compilación en el establecimiento del marco jurídico para investigación y liberación de la papa transgénica, así como la participación de los productores demandantes de una planta modificada genéticamente.

## 6. Conclusiones

Después de 9 años de negociaciones y adecuaciones, una red que ligaba hombres, instituciones y plantas mejoradas tenía necesidad de un reconocimiento formal en los espacios de la sociedad mexicana. Esta red no habría existido si estos contados investigadores no hubiesen tenido éxito en sus arreglos con la naturaleza de los principios de la

---

8 La Dra. Rosa María Rangel Cano fue uno de los dos científicos que se capacitaron en San Louis Missouri y desarrolló su tesis doctoral referente al tema de la transformación de papa con los tres virus de resistencia.

virología y de la transgénesis de la papa para formar las variedades resistentes a tres virus. La microbiología de la adecuación de las leyes de la papa y de los genes de virus PVX-PVY operada por un puñado de investigadores fue la clave que permitió la creación entre 1990 y 1999 de una impresionante estructura institucional fundada sobre la transgénesis de la papa resistente a ciertos virus. Entre las instituciones que integraron esta red sobresale la Monsanto, el ISAAA, el Cinvestav-I y el INIFAP. ¶

A partir de la experiencia del proyecto Monsanto-Cinvestav-I, se profundizó en el conocimiento de la identidad del genoma de la papa y de los virus, de las instituciones propietarias de tecnología, de las instituciones de investigación, etc. La colecta de papa Alfa mostró la posibilidad de representar en unas plantas traídas del CIP en Perú la amplia gama de plantas donadas por los productores y el INIFAP.

La red de papa protegida genéticamente no se realizó porque los productores no han sido ligados a la semilla de papa, porque no se ha liberado y porque otros grupos de interés han manifestado su rechazo a la siembra, producción, transformación y consumo de papa transgénica.

Las variedades transgénicas, así como los investigadores biotecnólogos devendrían actores de la red de papa transgénica y serían indispensables para los discursos, las problemáticas y las acciones para lograr la protección viral de las papas mexicanas.

La puesta en escena del objeto técnico *papa transgénica de resistencia a virus* corresponde al nacimiento de nuevos grupos sociales organizados en torno a las papas modificadas con genes exóticos. Desde luego, el primer grupo organizado por el nacimiento del objeto técnico corresponde a los equipos de investigadores de Monsanto, ISAAA y del Cinvestav-I y de ellos con la FR. Después aparecerían el INIFAP, la CONABIO, el SNICS y la SS y un grupo de productores de semillas que ven la ocasión de aprovechar un nuevo campo de negocios basado sobre el progreso de la ingeniería genética. La entrada en escena de estos grupos en la temática de la papa marca la formación de un dispositivo de relaciones inédito entre empresas biotecnológicas transnacionales, agentes de relaciones, instituciones de investigación en países en desarrollo tecnológico, de leyes establecidas y de realidades naturales construidas simultáneamente.

La construcción de lo social no está en función de la cantidad de las personas, oficinas o empresas formadas e instrumentos legales, más allá de los números, lo social es la fundación de nuevas relaciones y de actores sociales que en el caso que nos ocupa toman una dimensión global.

El rasgo inacabado de la red consiste en que los productores y los sectores sociales contrarios a la formación, siembra y consumo de plantas transgénicas no se ha adherido a la red. Técnicamente, la papa ha sido transformada: sin embargo, los grupos ecologistas y los productores aún no han sido incorporado, esta ausencia (negación) es catalogada por

Rafael Rivera como «la falta de transformación (empleando una metáfora de la ingeniería genética) de la sociedad».

En efecto, la conformación de grupos de presión contra el empleo de organismos genéticamente modificados es la característica de los últimos tiempos. Muestra de lo anterior sucedió en febrero de este año cuando se reunieron en Cuernavaca, Morelos (México) organismos ambientalistas y campesinos para denunciar la complacencia de los gobiernos que dejan en manos de firmas multinacionales el control del sistema alimentario y alertaron sobre la introducción masiva de semillas transgénicas, entre ellas de papa (Pérez, 1999).

El público en general se encuentra ausente de estos debates pero no está lejana su participación tomando una serie de decisiones como consumidor, productor y actor político, sumándose a las protestas o aceptando que los OGM son inevitables como actores de nuestra vida cotidiana. Los debates en la prensa nacional así lo anuncian.

Hasta ahora las papas transgénicas formadas se encuentran confinadas a los laboratorios del Cinvestav-I y del INIFAP a la espera de que las controversias sociales tomen un curso que las haga salir a los campos agrícolas o sigan en confinamiento según se impongan los actores pro-VGM o las Organizaciones No Gubernamentales anti-VGM, respectivamente.

## Bibliografía

- Arellano, A. 1999. La producción social de Objetos Técnicos Agrícolas Toluca. México. UAEM
- Arellano, A., Ortega, C., Martínez, R. 2006. Construcción de globalización y de localización a partir de la investigación tecnológica. En Territorio, Conocimiento y Tecnología, Arellano, A. y Rózga, R. (coord.) Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.
- Callon, 1986 «Some elements Of sociology of translation: Domestication of the scallops and fishermen of St. Brieuc Bay», en: Law. J. (ed). Power, action and belief: A new sociology of knowledge?, Sociological Review Monograph, London: Routledge.
- Callon, M. 1989. «Genèse et circulation des faits scientifiques» en Callon, M. La Science et ses réseaux. La Découverte. Paris.
- Chauvet, M.; González R.; Barajas R.; Castañeda Y.; Massieu Y. 2004. Impactos sociales de la biotecnología. México. UAM-Azc. CONACYT, CamBioTec, Ed. Praxis.
- Commandeur, P. 1996. «Private-public cooperation in transgenic virus-resistant potatoes Monsanto, USA-CINVESTAV, Mexico», Biotechnology and Development Monitor. No 28:14-19.
- Correa, C. 1989. «Biotecnología: el surgimiento de la industria y el control de la innovación» en Revista Comercio Exterior Vol. 39. Núm. 2. México.
- Latour, B. 1992. Ciencia en acción. Barcelona. Editorial Labor.
- Latour, B. 2005. Reassembling the social. An introduction to Actor-Network Theory. Oxford. University Press. New York.
- Ledesma, I. 2000. Historia de la biología. México. Ed. AGT
- Pérez R. 2001. Biotecnología, Sociedad y derecho. México. UAM.Azt. Miguel Ángel Porrúa.
- Rivera, Bustamante Rafael. 1999. (c.p) Comunicaciones personales.
- Rangel, Rosa María. 2005 (c.p) Comunicaciones personales.
- Saldaha, C. y de Oliveira, M. 2005. «La innovación para la sociología de la traducción» AIBR, Revista de Antropología Iberoamericana, Núm. Especial Nov-Dic. <http://www.aibr.org>
- Tirado, F. Domènech M. 2005. «Asociaciones heterogéneas y actantes: el giro postsocial de la Teoría del Actor-Red», Revista de Antropología Iberoamericana, Ed. Electrónica. Madrid. [www.aibr.org](http://www.aibr.org)
- Vega, J. y Rivera, R. 2001 Los virus cómplices para descifrar procesos moleculares en plantas. Revista Avances y Perspectivas. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Vol. 20. México.
- Veracruz, A.; Villa Soto, J. y Villegas, A. «El subsistema Nacional de Innovación en Biotecnología: el papel de los centros de investigación en México», Revista Comercio Exterior. Vol. 44. Bancomext. México.

# Capítulo X

Evaluando el impacto del Sistema de Evaluación Español sobre la producción científica nacional (1980-2005): La aplicación de un diseño cuasi-experimental

Carmen Osuna López \*

\* Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) / Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) / [carmen.osuna@cchs.csic.es](mailto:carmen.osuna@cchs.csic.es)



## Capítulo X

# Evaluando el impacto del Sistema de Evaluación Español sobre la producción científica nacional (1980-2005): La aplicación de un diseño cuasi-experimental<sup>1</sup>

*Carmen Osuna López*

## 1. Introducción

Los Sistemas de Evaluación de la Investigación (SEI) son instrumentos usados para certificar la calidad del conocimiento científico, a través de una evaluación cualitativa del contenido substantivo de las contribuciones, pero al mismo tiempo están asociados a estímulos económicos y académicos para los científicos. Su objetivo último no es producir conocimiento o construir indicadores de calidad o excelencia sino usar estos elementos para legitimar decisiones vinculadas a la trayectoria de los investigadores y, finalmente, a la producción y productividad científicas. En las últimas décadas muchos gobiernos han establecido sistemas de evaluación retrospectivos de los resultados de la investigación. A pesar de algunas prácticas de difusión entre los países existe una gran diversidad en los modelos y formas que los SEI están adoptando. Las causas y efectos de esta diversidad se han analizado recientemente (Whitley y Gläser, 2007).

En la mayoría de las ocasiones la implementación de los SEI responde a la búsqueda de ciertos objetivos nacionales o a la solución de problemas políticos percibidos. En general, los políticos utilizan las evaluaciones como una herramienta para «controlar» el rendimiento científico de investigadores individuales e instituciones en nombre del interés público (Weingart, 2005). A través de los SEI, el discurso político de «rendición de cuentas»

---

1 Este trabajo fue presentado en el IV Encuentro de Jóvenes Investigadores y Primera Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos sobre la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE/CYTED/AECID/IVIC/UNESCO-IESALC) celebrada en abril de 2009 en Caracas. El artículo es parte de la tesis doctoral en fase de desarrollo «Los efectos de los sistemas de evaluación de los resultados de la investigación: el caso español en perspectiva comparada» dirigida por Luis Sanz-Menéndez y Laura Cruz-Castro. La autora da las gracias a los asistentes a dicha Escuela Doctoral por los valiosos comentarios a una primera versión de este trabajo. Asimismo se agradece la financiación del Gobierno de España [Ministerio de Ciencia e Innovación (CSO-2008-03100/SOCI) y Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (A/8159/07, A/018795/08)].

entra de lleno en el sistema académico. De acuerdo a este objetivo, los SEI evalúan a los científicos en una serie de dimensiones de su actividad sobre las que ellos pueden actuar estratégicamente para mejorar sus posiciones. Los gobiernos esperan mejoras en la actividad investigadora y cambios en las prácticas de publicación de científicos y académicos como resultado de la introducción de «controles e incentivos» y de la competición y rivalidad entre ellos. Existe la asunción implícita de los efectos positivos de la institucionalización de los SEI sobre el rendimiento científico de los actores y las actividades de investigación en general.

Sin embargo, la introducción de los SEI, y sus consecuencias reputacionales, económicas y en la actividad de los actores, han comenzado a crear controversias. Primero, su implementación se desarrolla en el contexto de poder de las comunidades académicas y científicas y otros grupos políticos, y segundo, en la mayoría de los casos estos sistemas se basan en el peer review, y por tanto, se encuentran sujetos a sus ventajas pero también a sus problemas. Los resultados de la evaluación y su asociación con el valor simbólico de una de las instituciones centrales de la comunidad científica, la competición por la reputación (de la unidad de evaluación: individuos, departamentos, áreas, etc) hace el estudio de los SEI relevante para entender los sistemas de I+D.

El análisis comparativo de los SEI en distintos países es un área de investigación relevante y prometedora. Al mismo tiempo, políticos, gestores y científicos implicados en el diseño de los SEI requieren más estudios sobre los impactos de estos sistemas a nivel nacional con la finalidad de conocer si son eficientes para cumplir los objetivos para los que fueron implementados («efectos esperados») o por el contrario están generando consecuencias adversas sobre la actividad científica global («efectos no esperados»). Asumiendo que estos sistemas tienen un riesgo de producir resultados negativos a nivel individual, lo realmente importante es descubrir sus efectos finales sobre la actividad científica total y el progreso académico en general (Moed, 2007). Algunos países (UK; Australia por ejemplo) ya han comenzado estos análisis obteniendo resultados muy distintos. En España se ha hecho poco en el estudio de los efectos del SEI con algunas excepciones (Jiménez-Contreras et al 2003) que simple y directamente relacionan la mejora en la actividad científica a la introducción del sistema de evaluación español a finales de los 80 y, más concretamente, a la creación de la CNEAI (Comisión Nacional para la Evaluación de la Actividad Investigadora). Lo que falta en la mayoría de los estudios que analizan los impactos de los SEI sobre la producción científica es una consideración sistemática y un control metodológico de las explicaciones rivales alternativas que pudieran estar afectando a la actividad investigadora a nivel sistémico.

Este trabajo aborda de una manera sistemática la relación entre el SEI y el volumen agregado de la producción científica en España. Se aplica un diseño metodológico conocido como análisis cuasi-experimental. Este tipo de análisis es apropiado para hacer frente al problema de la «atribución causal» de los efectos a eventos específicos en casos en los cuales el tiempo es una variable clave y donde no hay posibilidad de definir un grupo de

control no afectado por dicho «evento». Nuestra pregunta de investigación es la siguiente: ¿podemos aceptar la afirmación hecha por analistas, políticos y científicos cuantitativos de la ciencia de que el aumento de los outputs científicos (publicación en revistas internacionales incluidas en Thomson-ISI) es el resultado de la implementación del SEI (CNEAI)? Se pretende demostrar y rechazar esta relación confrontándola con otras explicaciones plausibles del crecimiento en la producción científica española.

El artículo se organiza como sigue. En la sección dos se examinan los trabajos previos sobre el impacto del SEI en la producción científica y sobre los factores que dan cuenta de la actividad de publicación a nivel nacional. En la sección tres se presentan las premisas del diseño metodológico cuasi-experimental, la fuente de los datos y el proceso de construcción de dichos datos. En la sección cuatro se describen las características básicas del sistema de evaluación español y se presenta el análisis basado en la búsqueda y corroboración empírica de explicaciones competitivas a la aceptación del efecto del SEI por defecto. Se concluye resumiendo los resultados y presentando algunas conclusiones analíticas y políticas.

## 2. Sistemas de evaluación y actividad científica: estudios previos

No existe una literatura muy extensa sobre cómo diversos tipos de SEI afectan a los resultados científicos pero sí sobre los factores que explican la producción científica a nivel nacional, algunos de los cuales son relevantes para este estudio. A continuación se revisan brevemente ambos grupos de trabajos<sup>2</sup>.

Los estudios han clasificado a los SEI atendiendo a tres dimensiones principales: gobernanza, organización y consecuencias para la distribución de recursos (Whitley y Gläser, 2007; Campbell, 2003). Los SEI centrales, comprehensivos, transparentes, públicos, estandarizados, frecuentes y con impacto sobre la financiación son conocidos como «SEI fuertes» en la literatura (Whitley y Gläser, 2007). La mayoría de los trabajos existentes se han centrado en los efectos de este tipo de SEI, normalmente operando a nivel institucional, dominados por el peer review y con efectos económicos. En general, los estudios muestran que los investigadores reaccionan a estos controles y cambian sus patrones de publicación en función de los criterios con los que se les evalúe (Moed, 2008). La mayoría de los autores identifican una mayor presión de los investigadores por publicar y hacerlo en revistas de alto impacto como respuesta a estos sistemas, con excepción del caso australiano, basado en indicadores cuantitativos sin referencia a la calidad (MacNay, 1997; Westerheijden, 1997; Marginson y Considine, 2000; Butler, 2003; Önder et al, 2008). Sin

---

2 Una revisión más extensa de la literatura sobre la relación entre los sistemas de evaluación de la investigación así como otros factores explicativos alternativos y la actividad científica aparece en mi tesis doctoral «Los efectos de los sistemas de evaluación de los resultados de la investigación: el caso español en perspectiva comparada» en proceso de desarrollo.

embargo, la mayor parte de la literatura analizada utiliza metodologías cualitativas, principalmente entrevistas, o análisis bibliométricos basados en mediciones «antes y después» del SEI, sin establecer los controles adecuados teniendo en cuenta la imposibilidad de selección aleatoria de la población estudiada y la ausencia de un grupo de control.

Entre los sistemas de evaluación caracterizados como «débiles» en la literatura se encuentra el español, por su foco en el individuo en lugar de las instituciones (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2007) y sus consecuencias salariales escasas, a pesar de que sus efectos reputacionales son relativamente fuertes. Jiménez-Contreras et al (2003) publicaron el único estudio que hasta ahora asocia la implementación del SEI español a la evolución de la producción científica nacional. Los autores concluyeron que la CNEAI (y los incentivos individuales asociados al sistema) fue la principal responsable del aumento más rápido en el número de publicaciones españolas ISI en los años 90, en un momento de estancamiento de las inversiones en I+D en el sector público.

Uno de los problemas principales cuando se analizan los efectos de los SEI sobre la producción científica a nivel nacional es el de la «atribución causal». La productividad de un país depende de algunas variables que no se controlan debidamente en este tipo de análisis. Existen numerosos estudios que analizan las relaciones entre los inputs, entendidos como los recursos humanos y económicos invertidos en I+D, y los resultados de outputs o las publicaciones que los países generan con esos recursos. En general, los resultados de estos estudios muestran correlaciones altas entre los distintos indicadores socioeconómicos (número de investigadores y diversas mediciones de las inversiones en I+D como porcentajes del PIB) y los indicadores bibliométricos (total de publicaciones o de citas) (Braun and Schubert, 1988; Vinkler, 2008; Crespi and Geuna, 2008; Shelton, 2008).

En resumen, existe un «divorcio» en la literatura entre los estudios que relacionan los indicadores de inputs a los resultados de publicación y aquellos que estudian los cambios en los outputs como efecto de la introducción de instrumentos políticos (en este caso los SEI). Consideramos que es necesaria una combinación de estos enfoques.

### **3. Marco metodológico y datos**

Los estudios que analizan los efectos de los SEI sobre la producción científica nacional se enfrentan a dos problemas. Primero, debido a que estos sistemas tienen normalmente una cobertura nacional, no es posible seleccionar aleatoriamente muestras de la comunidad académica que son afectadas y no afectadas por los controles e incentivos de estas evaluaciones. Segundo, debido a la pérdida de control de otras variables, la actividad científica puede ser influenciada por otros factores institucionales que sesguen o dificulten la atribución causal al SEI.

La contribución de este artículo es presentar la utilidad del diseño cuasi-experimental para analizar los efectos de los ejercicios de evaluación sobre la actividad científica nacional aplicando sus principios al caso español. Una de las ventajas principales de este diseño analítico es que se puede aplicar a la evaluación de intervenciones en las cuales no es posible distinguir un grupo experimental y un grupo de control (Shadish, Cook, y Campbell, 2002). Además, los diseños cuasi-experimentales son una metodología muy útil cuando el interés está relacionado a cambios en los datos agregados (como en este caso es el recuento de publicaciones a nivel global).

La premisa fundamental de este diseño es que «la pérdida de control y de aleatorización de la muestra están dañando las inferencias causales únicamente cuando una consideración sistemática de explicaciones alternativas revele que algunas de ellas son plausibles» (Shadish, Cook, y Campbell, 2002)<sup>3</sup>. Este enfoque metodológico se aplicará en el análisis de los cambios en la producción científica española para lo cual se han construido series de observaciones de publicaciones internacionales para períodos de tiempo anteriores y posteriores a la introducción de las evaluaciones de la CNEAI.

Los diseños donde no es posible una selección aleatoria de la muestra como los análisis de series temporales son vulnerables al efecto de otras influencias que amenazan la validez de las inferencias causales. Esto es lo que Campbell y Stanley (1966) denominan «problemas de validez interna». A continuación se revisan brevemente estas amenazas en relación a la medición de las publicaciones:

*a) Historia:*

El concepto hace referencia a eventos específicos, distintos del tratamiento experimental, que ocurren entre el pretest y el posttest y que pueden explicar el cambio (hipótesis rivales). En el caso de la evolución en el número de publicaciones, los efectos del crecimiento de los recursos de I+D como resultado de la aprobación de leyes o incrementos presupuestarios en años particulares pueden ser consideradas como variables de historia.

*b) Maduración:*

El término se refiere a cambios relacionados con el paso del tiempo. Se distingue de la historia en que éste denota procesos más que eventos discretos. Los procesos de maduración son especialmente relevantes en el análisis de los sistemas de investigación. Dentro de esta categoría se incluye la tendencia general y a largo plazo hacia la mejora del sistema de ciencia española debido a más y mejores recursos, mayor eficiencia de los programas de

---

3 Este tipo de análisis ha sido aplicado a muchas situaciones, en las cuales mediciones «antes y después» de los datos podrían haber sido afectadas por alguna intervención o «tratamiento». El estudio de Campbell y Ross (1968) sobre los efectos de la campaña gubernamental de 1955 en Konetica para reducir las muertes por accidente de tráfico es el clásico ejemplo de las potencialidades del análisis cuasi-experimental en las ciencias sociales aplicadas.

financiación, etc. La maduración (o cambio) en las prácticas de comunicación de los investigadores españoles en los últimos 20 años desde la publicación en revistas locales a internacionales (incluidas en las bases de datos internacionales, tal como Thomson-ISI) también forma parte de esta amenaza a la validez.

*c) Testing:*

Un cambio puede ocurrir como resultado del pretest, incluso sin el tratamiento experimental. En el caso que nos ocupa, la primera evaluación de la productividad científica española a mediados de los años ochenta, coincidiendo con el inicio de la política científica y tecnológica, constituye el pretest. Así, la medición y la diseminación de los resultados de la actividad científica en 1988 o en años previos podría haber generado o reforzado el cambio en los patrones de publicación de los investigadores, incluso en ausencia de la CNEAI.

*d) Instrumentación:*

El término hace referencia a un cambio en el instrumento de medida independientemente de cualquier cambio en el fenómeno medido. En nuestro caso este efecto podría ser el resultado de la mayor integración de publicaciones en español o de revistas españolas en la base de datos de producción científica usada (ISI) o incluso en la manera de «contar» el evento de una publicación española (si con un recuento fraccional o completo). Se ha comprobado que el número de publicaciones en español en revistas incluidas en la base de datos ISI no está causando efectos de instrumentación ya que aunque incrementa (de 1671 en 1980 a 1977 en 1990 y a 2735 en 2005) su importancia relativa decrece desde un 41,62% en 1980 a un 17,57% en 1990 y, finalmente, a un 7,25% en 2005.

*e) Regresión:*

Donde un grupo ha sido seleccionado para el tratamiento tan sólo por sus valores extremos en el pre-test es probable que exista un problema de regresión. La selección por extremo puede ser plausible en nuestro caso por dos motivos: primero, entre los países que estaban desarrollando políticas de investigación en 1988, la probabilidad de introducir estas estructuras de evaluación e incentivos fue mayor para aquellos que presentaban una producción científica excepcionalmente baja o mostraron una caída en el índice de crecimiento de sus publicaciones. Segundo, posiblemente el momento más probable para aplicar el SEI español fuera después de un año de productividad muy baja. En un experimento real, el tratamiento es aplicado de forma aleatoria, sin relación al estado previo de la variable dependiente (en este caso las publicaciones), es decir, sin una relación sistemática al estatus previo del grupo en la actividad medida<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Para un análisis más extendido sobre el problema de la regresión ver Campbell & Clayton (1961) y Campbell & Stanley (1966).

Entre los diferentes tipos de diseños cuasi-experimentales presentados por Campbell y Stanley (1966), usaremos las series temporales ininterrumpidas y múltiples (incluyendo otros países) para evaluar la plausibilidad de las explicaciones alternativas adoptadas para el caso español.

Los datos sobre publicaciones se han extraído de la Web of Science (Science Citation Expanded Index, SCI-Expanded; Social Science Citation Index, SSCI y Arts and Humanities Citation Index, AHCI) desde 1980 a 2005<sup>5</sup> y para tres países: España, México y Argentina. A pesar de las limitaciones de esta base de datos (Bordons and Zulueta, 1999), es la más idónea para el análisis, especialmente porque SCOPUS no recoge datos de publicación anteriores a 1996; tiene cobertura internacional y, finalmente, coincide con los criterios de evaluación establecidos por la CNEAI para casi todos los campos científicos<sup>6</sup>. Adicionalmente se han recogido datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) español para considerar el efecto de otras variables sobre la producción científica nacional. Con todos estos datos se han construido las siguientes series temporales para el período 1980-2005:

- Número de documentos<sup>7</sup>
- Número de investigadores a tiempo completo (EJC) en el sector público (Educación Superior y Administración Pública)<sup>8</sup>
- Gastos en I+D en el sector público (Educación Superior y Administración Pública)
- Número de investigadores elegibles para solicitar evaluaciones de la CNEAI (profesores de universidad y científicos del CSIC con estatus de funcionarios)
- Publicaciones por investigador a tiempo completo (EJC)
- Publicaciones por autor
- Publicaciones por investigador afectado por las evaluaciones de la CNEAI

---

5 Se ha extendido el trabajo de Jiménez-Contreras et al (2003) que sólo incluyeron los datos de publicaciones del Science Citation Index (SCI) y un período menor de años.

6 Excepto en derecho, historia, arte, filosofía y lingüística.

7 El análisis se ha basado en todos los tipos de documentos de la Web of Science (WoS).

8 Los investigadores del sistema universitario y del CSIC constituyen el objeto de las evaluaciones de la CNEAI. El sector público (Universidades y Organismos Públicos de Investigación, esencialmente los centros propios y mixtos del CSIC) es responsable de más del 90% de la producción científica nacional en el período 1990-2005. Así, en las pautas bibliométricas seguidas por el total de las publicaciones españolas en bases de datos ISI están indudablemente representadas aquellas del sector público.

## 4. Un análisis cuasi-experimental

El SEI español se caracteriza por la evaluación retrospectiva de los resultados de la investigación a nivel individual. Se trata de uno de los pocos sistemas (junto con el de México) centrado en la actividad científica de los individuos. El sistema se institucionalizó con la creación de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Actividad Investigadora (CNEAI). El sistema fue establecido en 1989 para la evaluación retrospectiva del rendimiento científico de los profesores universitarios y los investigadores del CSIC con estatus de funcionarios. La evaluación consiste en el examen de cinco resultados de investigación seleccionados por los individuos en un período de seis años y tiene un carácter voluntario. La metodología usada es el sistema de peer review organizado en distintas áreas agrupadas en 11 campos científicos<sup>9</sup>.

Los objetivos principales del sistema de evaluación fueron incrementar la productividad de los investigadores, mejorar la calidad de la producción científica y su visibilidad en revistas internacionales. A diferencia de otros ejercicios de evaluación a nivel nacional, los indicadores de calidad son explícitos, dando preferencia a las publicaciones en revistas internacionales de prestigio reconocido. Para la mayoría de los campos científicos, la CNEAI recomienda publicar artículos en revistas que ocupen posiciones relevantes en el ranking por factor de impacto del Journal Citation Report del Science Citation Index (ISI)<sup>10</sup>.

El efecto inmediato de recibir una evaluación positiva es un incremento medio de 120 euros en el salario mensual por cada seis años evaluados («sexenio»). Aproximadamente cada «sexenio» representa un 3% de los ingresos anuales del investigador (y el máximo, después de 36 años de actividad científica, son seis sexenios). A pesar de su efecto económico limitado, los «sexenios» tienen un valor reputacional importante e influyen en el acceso a otras recompensas como financiación de proyectos o promoción en la carrera profesional. Además, tener un nivel mínimo de éxito en la obtención de «sexenios» es un requisito formal para participar en el proceso de selección para el acceso a la función pública de profesores universitarios. Desde 1989 a 2005, 38.872 profesores titulares y 2.434 investigadores del CSIC han sido evaluados. El 72% y el 96% respectivamente han obtenido evaluaciones positivas de todos o parte de los «sexenios».

En el siguiente apartado se analizará la evolución de la producción científica española y su posible relación con la introducción del sistema de evaluación en 1989. Para ello se presentarán algunas explicaciones alternativas a la asunción de que la CNEAI es la responsable del mayor crecimiento en el número de publicaciones.

9 Matemáticas, física, química, biología molecular y celular, ciencias biomédicas, ciencias de la vida y de la tierra, ingeniería y arquitectura, ciencias sociales, políticas y del comportamiento, ciencias económicas y empresariales, derecho, arte e historia, filosofía y lingüística.

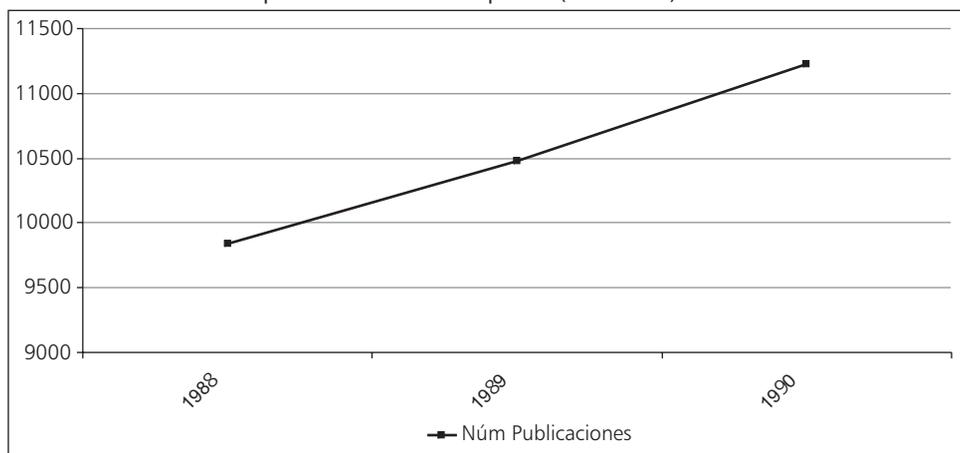
10 Boletín Oficial del Estado 3566 (6 de Febrero de 1990); Boletín Oficial del Estado 37030 (3 de Diciembre de 1994); Boletín Oficial del Estado 35028 (20 de Noviembre 1996).

#### 4.1 Mediciones «antes y después»

Uno de los problemas principales de usar datos de publicaciones científicas agregados a nivel nacional donde la población de investigadores incrementa (como Jiménez Contreras et al (2003) hicieron) es que la regresión se ajusta a la línea de tendencia. En estos casos es clave analizar otras explicaciones, aparte de aquella que un enfoque simplista sugeriría, para cuestionar los efectos de la intervención objeto del análisis (la introducción del SEI).

Con el enfoque más simple y extremo basado en mediciones antes y después de la intervención, con efectos de atribución inmediatos y sin controlar otras explicaciones alternativas plausibles, los resultados son claros: después de 1989 hubo un incremento marcado en el número de publicaciones ISI españolas (gráfico 1). Pero, si tomamos una perspectiva más amplia (gráfico 2) y analizamos la producción cinco años antes y cinco después de la implementación del sistema, los resultados difieren. Además en este gráfico se ha incluido una nueva variable, el incremento absoluto en el número de publicaciones sobre el año previo.

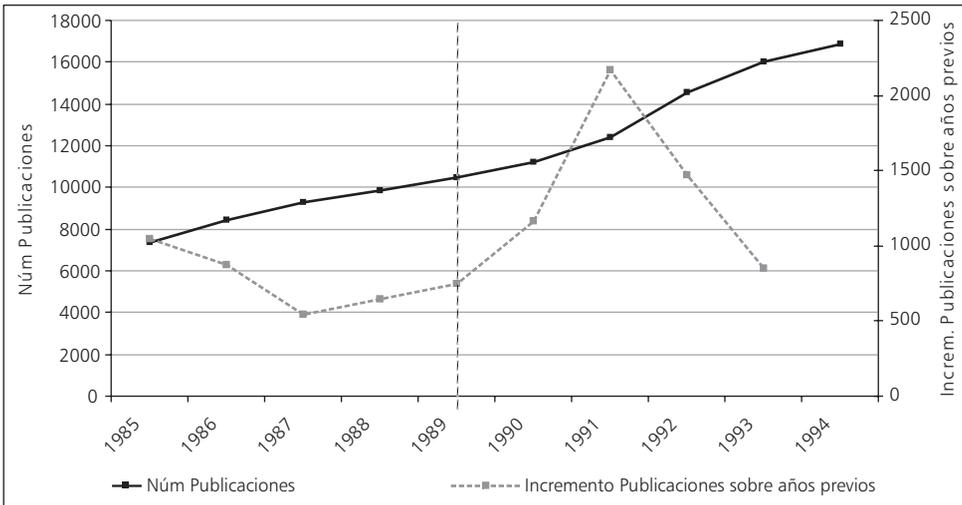
Gráfico 1: Evolución de la producción científica española (1988-1990)



Fuente: Elaboración propia.

De este modo los datos parecen estar relacionados menos directamente con los efectos del «tratamiento». Primero, ya existía una tendencia larga de incremento en la producción científica española, con una reducción significativa en su crecimiento anual en los dos años previos a la creación de la CNEAI. Segundo, es tan sólo dos años después de la implementación del sistema de evaluación cuando el incremento absoluto de las publicaciones mejora.

Gráfico 2: Evolución de la producción científica española y crecimiento anual sobre años previos (1985-1995)



Fuente: Elaboración propia.

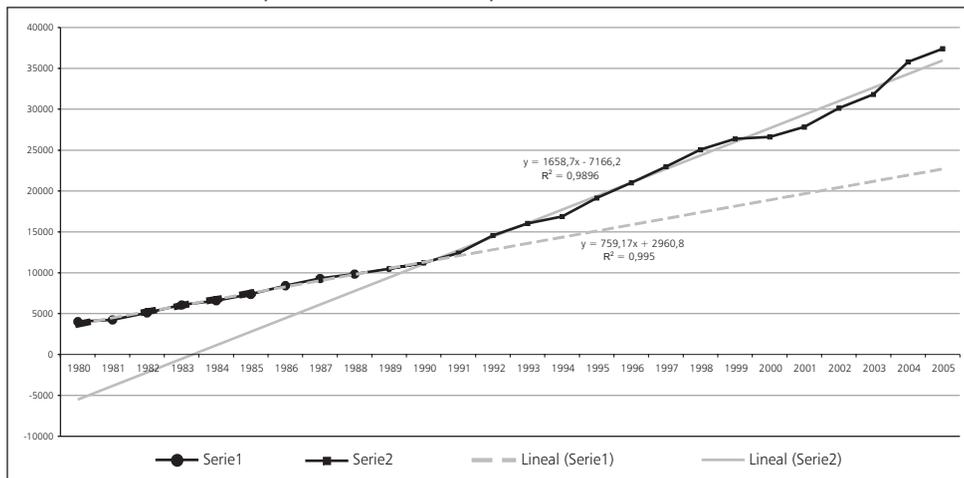
## 4.2 Análisis de series ininterrumpidas

En primer lugar se replicará el análisis que Jiménez-Contreras et al (2003) realizaron para argumentar que la creación de la CNEAI fue la primera causa del incremento en las publicaciones internacionales con autores españoles.

El gráfico 3 presenta la evolución de la producción científica total desde 1980 a 2005. Se observa como ésta tiene un crecimiento lineal durante el período. El número de publicaciones ha crecido desde 4.015 en 1980 hasta 37.412 en 2005, lo que significa que ha multiplicado por ocho su tamaño. La producción ha experimentado un crecimiento relevante después de 1990, moviéndose desde una media de 7.144 artículos al año durante 1980-1989 a 18.564 entre 1990-1999.

Para demostrar este cambio en la tendencia, se han calculado dos líneas de regresión para el período antes y después de 1990. El coeficiente de la regresión de la segunda etapa (1990-1999) es más alto que el de la primera (1685.2 y 759.2 respectivamente). Basándose en una evidencia similar a esta aunque con menos años, Jiménez-Contreras et al (2003) concluyeron que hubo un incremento significativo de la producción científica a partir de 1990 respecto a los años 80. Considerando que el sistema de evaluación fue adoptado en 1989, los autores atribuyeron los resultados (el incremento en las publicaciones) a su creación y los incentivos que éste introdujo para la comunidad científica.

Gráfico 3: Evolución de la producción científica española (1980-2005)



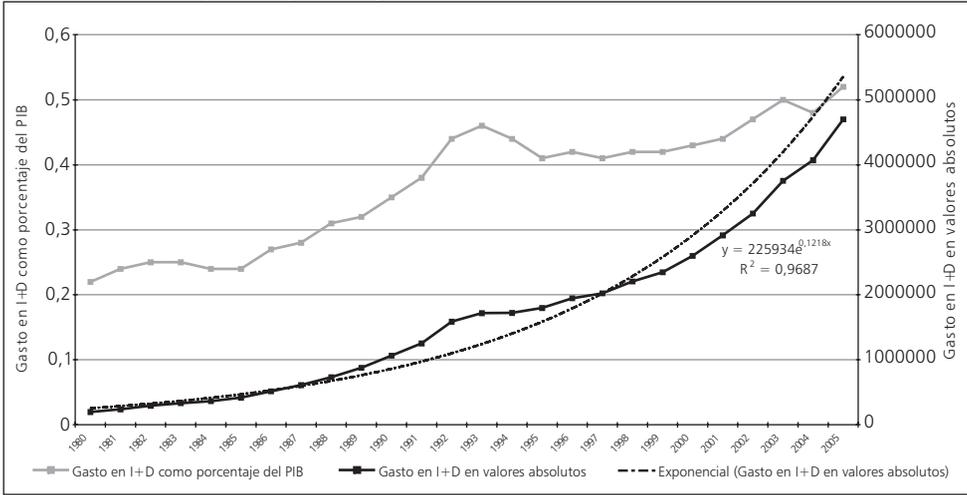
Fuente: Elaboración propia.

Dado que la pauta de incremento en la producción científica ya existía antes de la creación de la CNEAI, lo que los autores atribuyeron al sistema de evaluación fue una mayor intensidad en el crecimiento de las publicaciones. Adicionalmente, Jiménez-Contreras et al (2003) controlaron dos explicaciones plausibles de la evolución del número de publicaciones: el incremento en el gasto en I+D y en el número de investigadores que estaban trabajando en el sistema español. En principio, sin considerar ningún efecto del sistema de evaluación, podemos esperar que si el número de investigadores activos en el país se dobla, también lo haga el número de publicaciones<sup>11</sup>. La evolución de los recursos financieros y humanos forma parte de los factores considerados como procesos de «maduración» en el diseño cuasi-experimental.

El gráfico 4 muestra la evolución de la inversión en I+D en el sector público (Administración Pública y Sistema de Educación Superior) desde 1980 a 2005, como un valor absoluto y como porcentaje del PIB. El gasto en I+D nominal ha crecido de forma exponencial desde 197.766 miles de euros en 1980 hasta 4.697.981 en 2005. El período con un índice de crecimiento mayor es 1980-1989 con un incremento medio anual del 18% (y sobre un 10% entre 1990 y 1999). Sin embargo, el gasto en I+D como porcentaje del PIB experimentó una caída marcada desde 1993 a 1995 y permanece estable desde ese año hasta 2002. La media de crecimiento anual en 1990-1999 fue de 2,9% frente al 4,45 en los años 80. Con esta evidencia, Jiménez-Contreras et al (2003) concluyeron que la inversión en I+D no podía ser la causa del incremento en las publicaciones debido a la reducción en el porcentaje del PIB dedicado a I+D y en la tasa de crecimiento del gasto en términos absolutos desde 1990.

11 Más aún en un contexto donde los investigadores han sido socializados en las normas de publicación para acceder a posiciones permanentes y financiación de proyectos.

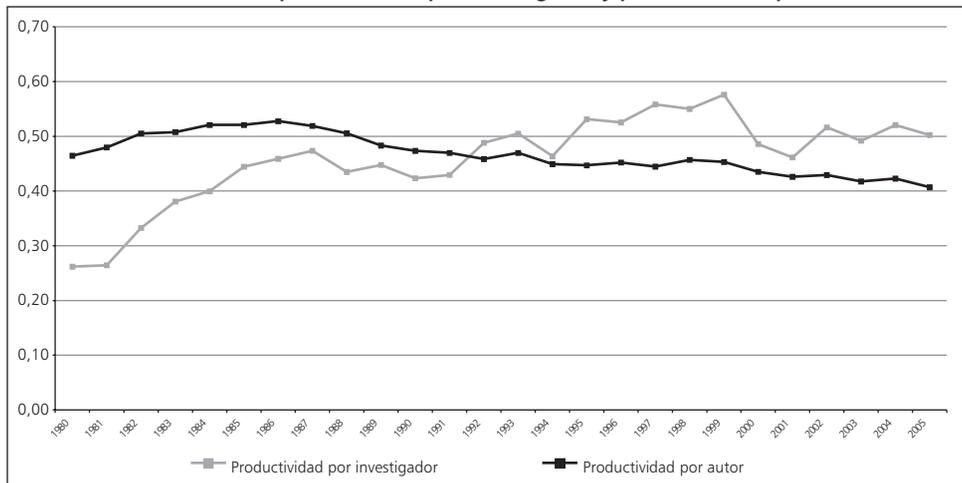
**Gráfico 4: Evolución del gasto en I+D en el sector público en términos absolutos y como porcentaje del PIB.**



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, Jiménez-Contreras et al (2003) intentaron demostrar si el crecimiento en las publicaciones podía ser causado por el incremento en el número de investigadores del sistema. Sin embargo, parece más relevante analizar si la «productividad» de los investigadores existentes creció, ya que éste es el impacto esperado de los sistemas de evaluación. El gráfico 5 presenta la evolución del número de publicaciones por investigador y por autor. En términos generales, el índice de productividad por investigador (número de publicaciones por investigador) aumenta desde 1980 hasta 1999, excepto por un estancamiento a finales de los 80. Si analizamos ambas variables de forma separada, el número de investigadores y el número de publicaciones incrementan, aunque el último lo hace a un ritmo mayor. La productividad evoluciona desde 0,42 publicaciones por investigador en 1990 a 0,58 en 1999. Este indicador sufre un descenso acusado desde 2000 debido a incrementos mayores en el número de investigadores respecto a las publicaciones. Así, no se puede descartar el hecho de que el mayor índice de crecimiento de los investigadores en el segundo período (1990-1999) podría explicar la evolución de la producción científica, a pesar del declive en la inversión en I+D.

**Gráfico 5: Evolución de la productividad por investigador y por autor en España (1980-2005).**



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, considerar la evolución del número total de investigadores a tiempo completo no es del todo correcto, porque en el caso de España este dato incluye (sobre todo a partir de 2001) a todos los doctorandos del sistema de I+D, incluso aquellos en su primer año. Un enfoque metodológicamente más válido requiere analizar el impacto del SEI español en la población potencialmente «afectada» por las evaluaciones de la CNEAI, es decir, profesores universitarios e investigadores del CSIC con posiciones permanentes.

En 1980, el número de profesores permanentes en las universidades fue de 7.358 y de investigadores en el CSIC 1.188. Para 2005, ambos grupos habían crecido hasta los 51.231 y los 2.444 respectivamente. Así, los profesores universitarios representan más del 95% de los individuos que pueden solicitar evaluaciones de la CNEAI. Tomándolos juntos, los individuos potencialmente afectados por el SEI han multiplicado su tamaño por más de seis veces, evolucionando desde los 8.564 en 1980 hasta los 53.675 en 2005, principalmente debido al crecimiento de la plantilla de los profesores universitarios. Como se observa en el gráfico 6, la productividad de los investigadores y los profesores disminuye desde 1980 y no es hasta 2002 cuando este ratio recobra los valores iniciales en el período. Estos resultados muestran los efectos limitados del sistema de evaluación cuando son analizados sobre el grupo de individuos afectados, algo que Jiménez-Contreras et al (2003) no tuvieron en cuenta.

**Gráfico 6: Evolución de la productividad de los profesores universitarios y los científicos del CSIC con posición permanentes (1980-2005).**



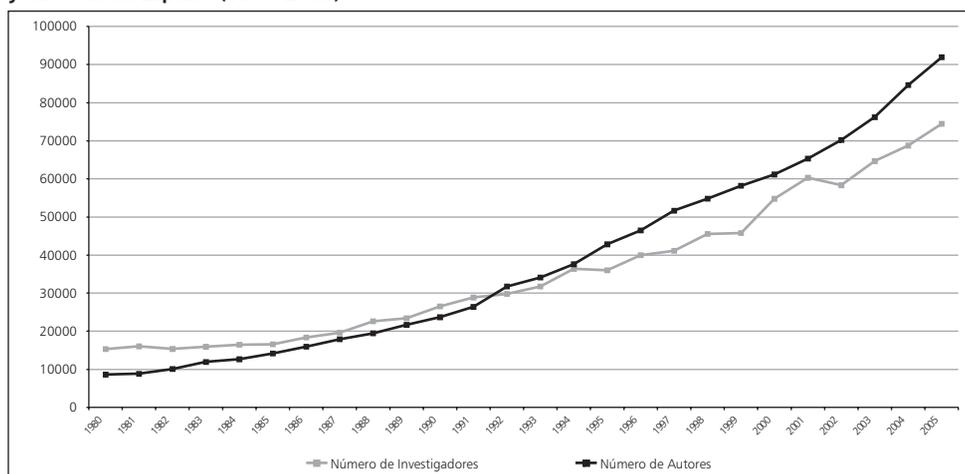
Fuente: Elaboración propia.

El número de publicaciones por investigador (o productividad por investigador) es un indicador problemático porque el número de investigadores es el universo potencial pero incluye individuos que nunca han publicado nada. Este problema ocurre también cuando se analiza la productividad de los profesores, especialmente por el efecto de los profesores de Escuela Universitaria, más dedicados a la docencia que a la actividad científica.

Así, para conocer la productividad real del sistema de ciencia necesitamos considerar el número total de autores firmando los artículos. En esta categoría no sólo se incluyen los investigadores de nueva incorporación sino también aquellos de trayectoria acumulada en el sistema y sus colegas internacionales. El gráfico 5 revela que la productividad por autor (número de publicaciones por autor) experimenta un crecimiento negativo durante todo el período, especialmente desde 1990 donde cae por debajo de la productividad por investigador.

Como muestra el gráfico 7, el número de autores (número de individuos firmando publicaciones con dirección española, incluyendo una cantidad significativa de autores de otros países) crece por encima de los investigadores académicos a comienzos de los años 90. La productividad por autor evoluciona desde una media de 0,5 publicaciones en los años 80 a 0,45 entre 1990-1999. En 2005, este indicador alcanza las 0,4 publicaciones por autor. La caída de este indicador se explica por el mayor incremento en el número de autores respecto a las publicaciones, esto es, hay más individuos firmando documentos especialmente a partir de 1990 que empuja el número medio de autores por publicación de 3,5 en 1980 a 4,9 en 1990 y 7,11 en 2005. Además, el mayor incremento ocurre entre 1989 y 1999, cuando este indicador tiene un crecimiento medio anual de 5 comparado con el 1,5 en los primeros diez años del período analizado.

**Gráfico 7. Evolución del número de investigadores del sector público y autores en España (1980-2005)**



Fuente: Elaboración propia.

Así, parece importante considerar indicadores de colaboración científica para explicar el declive en la productividad por autor o el aumento en el número medio de autores por documento. Entre otras razones, los investigadores colaboran para incrementar su productividad y visibilidad y, como consecuencia, el capital intelectual para avanzar en sus carreras profesionales (Lee y Bozeman, 2005). Así, se podría argumentar que el sistema de evaluación español afecta indirectamente a la producción científica a través de las estrategias de colaboración de los investigadores. Este problema de investigación se resuelve ampliamente en mi tesis doctoral<sup>12</sup>. Esta sección se ha limitado a demostrar primero que no se puede descartar el impacto del crecimiento del número de investigadores en el aumento de la producción científica nacional a partir de 1990, a pesar de la caída en las inversiones en I+D en el sector público a partir de este año; y segundo, que el SEI español no ha servido para mejorar la productividad acumulada del grupo de individuos afectados por las evaluaciones de la CNEAI (profesores universitarios e investigadores del CSIC con posiciones permanentes).

### 4.3 Análisis de series temporales múltiples: México y Argentina

Para introducir un control más en la atribución de los efectos a la creación de la CNEAI y comprobar si la tendencia de crecimiento de las publicaciones identificadas en el caso español son parte de un fenómeno más amplio, se han seleccionado dos países en

<sup>12</sup> Este problema de investigación se resuelve ampliamente en mi tesis doctoral en fase de desarrollo: «Los efectos de los sistemas de evaluación de los resultados de la investigación: el caso español en perspectiva comparada».

fases similares de desarrollo de sus sistemas de investigación (o incluso en fases más tempranas de su desarrollo no sujetas al tratamiento de los SEI). Los países son Argentina, que no tiene un sistema de evaluación formal tal y como se conoce en la literatura<sup>13</sup> (aunque el sistema de carreras que existe para los investigadores del CONICET promueve la productividad científica<sup>14</sup>) y México, que estableció un sistema de complementos salariales basado en la evaluación formal de los individuos mediante el sistema de peer review a mediados de los años 80.

México tiene un sistema de evaluación de la investigación con características similares a la CNEAI española. El SEI mexicano, llamado «Sistema Nacional de Investigadores» (SNI), se estableció en 1984 para reconocer la actividad científica de los individuos a través de la evaluación de sus currículums por parte de comités de pares en áreas científicas diversas. El incentivo consiste en el nombramiento como «investigador nacional» con una distinción específica y un incentivo económico asociado a ésta que oscila entre \$375 a \$1750 mensuales dependiendo de la categoría (considerando que el salario de un investigador en la universidad o el CONACYT está entre los \$45000 y los \$60000 anualmente). Los criterios de evaluación principales son la calidad científica de las publicaciones y la formación de recursos humanos. Como en España, los procedimientos de evaluación varían por áreas temáticas, aunque en la mayoría de éstas la publicación en revistas indexadas es el criterio más importante para la inclusión y permanencia en el sistema. La diferencia fundamental con el sistema español es que mientras el SNI mexicano tiene como objetivo último estratificar a la comunidad científica para distribuir diferencialmente las recompensas económicas directas, la finalidad de la CNEAI (y el sistema de incentivos de la carrera científica del CONICET) es la de evaluar los méritos científicos de los investigadores en base a estándares de calidad absolutos más que relativos y estimularlos mediante la asignación de un incentivo material.

---

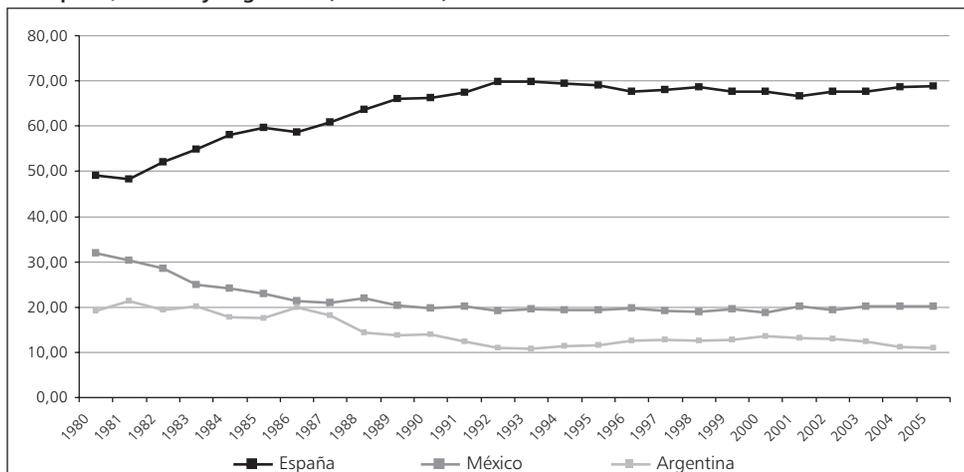
13 Argentina tiene un Programa de Incentivos para los profesores universitarios que es administrado por el Ministerio de Educación desde 1993. Su objetivo principal es premiar la docencia de los investigadores más eminentes del sistema y no aumentar su productividad o la calidad de sus publicaciones. El interés básico del Programa de Incentivos es que los profesores más destacados científicamente se involucren en actividades de docencia a fin de contribuir a la excelencia en la formación de los egresados. La producción científica es uno de los criterios de evaluación pero no el único; los valores del incentivo son proporcionales a la dedicación docente del profesor y a la duración del proyecto de investigación, independientemente del número o envergadura de los proyectos que tenga. De hecho, los requisitos mínimos para la adquisición de este incentivo son una dedicación docente simple y la participación en un proyecto de investigación acreditado por jueces externos a la universidad. Aún así, el sistema de incentivos ha supuesto un estímulo importante a la actividad investigadora, ya que sólo ascienden de categoría (existen cinco) los docentes más productivos. Además, el programa supuso un incentivo económico de hasta el 50% del salario de los investigadores. Para un estudio en profundidad de este sistema y sus efectos ver Araujo (2003).

14 Un análisis comparado de los efectos de los sistemas de evaluación de las carreras científicas del CSIC en España y CONICET en Argentina aparece en mi tesis doctoral: «Los efectos de los sistemas de evaluación de los resultados de la investigación: el caso español en perspectiva comparada».

El tamaño de los sistemas de investigación de España, México y Argentina es muy diferente en términos de recursos (gastos e investigadores)<sup>15</sup>, y por tanto, podemos esperar que el número absoluto de publicaciones y su evolución también lo sea. Por ejemplo, en 2005, España dedicó un 1,13% del PIB a gastos en I+D, mientras en México y Argentina fue un 0,46%. Respecto al número de investigadores a tiempo completo en todos los sectores, el sistema español cuenta con 109.720, México con 43.922 y Argentina con 24.680. Como consecuencia de estos datos, se hace necesario analizar los índices relativos del cambio en la producción científica.

El gráfico 8 muestra la evolución de los patrones de publicación desde 1980 en los tres países. Como se observa, el porcentaje de publicaciones «totales» en España aumenta entre 1980 y 1990 en detrimento de los outputs de México y Argentina. Entre 1980 y 1990, el gasto total en I+D como porcentaje del PIB español experimenta el crecimiento más elevado en todo el período (de un 0,43% en 1980 asciende a un 0,85% en 1990 y a un 0,94% en 2000) mientras que en México decrece (de un 0,43% en 1980 a un 0,30 en 1990) y en Argentina se mantiene prácticamente invariable (de un 0,78 en 1980 a un 0,80 en 1990).

**Gráfico 8: Evolución del porcentaje de producción científica en España, México y Argentina (1980-2005).**



Fuente: Elaboración propia.

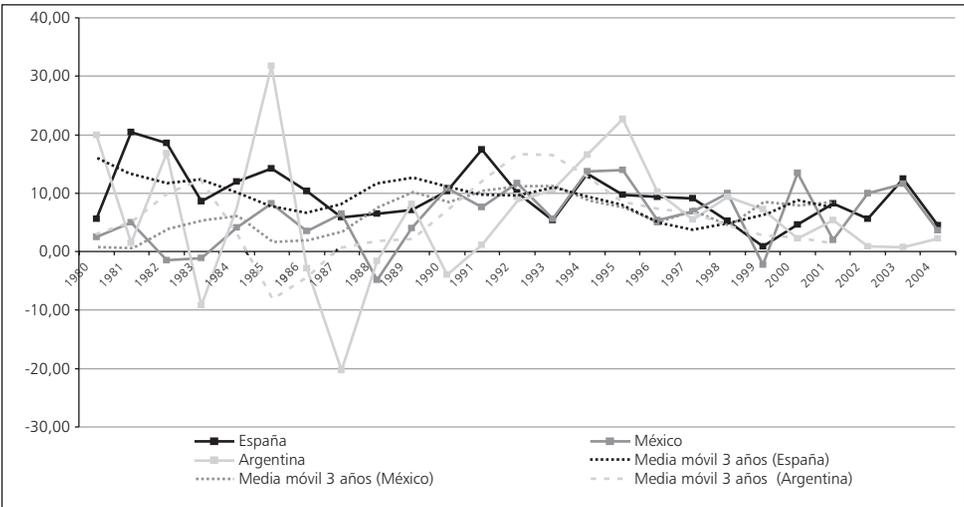
Que desde 1990 el porcentaje de publicaciones relativas ha En la segunda etapa del período (1990-2000), la proporción de publicaciones españolas decrece (a pesar de que la CNEAI ya estaba en funcionamiento) debido a un crecimiento mayor de los outputs en Argentina (país sin SEI formal). La producción científica de México, país con SEI desde

15 Los datos sobre número de investigadores a jornada completa y porcentaje del PIB dedicado a gastos en I+D para México y Argentina han sido recogidos del World Science Report (UNESCO, 1998) y de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) y para España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

1984, deja de descender y se mantiene constante hasta 2000 donde inicia un ligero ascenso. Si se toman en cuenta los datos sobre inputs del segundo período se observa como la población de investigadores argentinos experimenta un crecimiento mayor en esta etapa (pasando de 11.334 a 21.602<sup>16</sup>), mientras que en México apenas varía (22.386 en 1990 y 22.228 en 2000). Por tanto, una comparación de la evolución de los patrones de publicación en los tres países, con y sin SEI, muestra mejorado notablemente en Argentina, país sin SEI, en detrimento de la actividad científica española y el estancamiento en la mexicana hasta 2000, países con SEI.

Además, si comparamos el índice de crecimiento anual sobre el año previo para los tres países (reduciendo la inestabilidad con medias móviles de 3 años), se observan elementos importantes que debilitan la causalidad entre la implementación de los sistemas de evaluación y el incremento de las publicaciones (gráfico 9). El índice de crecimiento de la producción española no es tan elevado y los otros países, con y sin SEI formales, han seguido patrones de publicación similares. En términos de número de investigadores hemos visto como España<sup>17</sup>, Argentina y México, países con y sin SEI, han más que doblado esta cifra en el segundo período (1990-2005), aunque algo más tarde en México. Así, la conclusión es que difícilmente se puede atribuir el incremento en el número de publicaciones y su índice de crecimiento a la implementación de los SEIs (en Argentina no existe).

**Gráfico 9: Evolución del índice de crecimiento anual en la producción científica española y medias móviles de 3 años para España, México y Argentina.**



Fuente: Elaboración propia.

16 Sin embargo, se ha de tener en cuenta que gran parte de este crecimiento se debió a un cambio en el instrumento de medición que comenzó a incluir a los profesores acreditados en el Programa de Incentivos.

17 El número de investigadores españoles a jornada completa evoluciona desde 37.676 en 1990 hasta 76.670 en 2000.

## 5. Conclusión y discusión de resultados

Este estudio ha analizado el efecto del sistema de evaluación español sobre la evolución de la producción científica a nivel sistémico. Normalmente, los estudios sobre los efectos de los SEI se enfrentan con el problema de la atribución causal por dos razones: el efecto de otras variables sobre el rendimiento científico de los países y la imposibilidad de seleccionar una muestra aleatoria de la población sujeta y no a las evaluaciones. El trabajo ha aplicado un diseño metodológico cuasi-experimental basado en el análisis de series temporales ininterrumpidas y múltiples para resolver las dificultades en el estudio de la relación entre el SEI y la producción científica. Primero, se ha comprobando empíricamente la influencia de otros factores que afectan a las publicaciones, principalmente los recursos dedicados a la investigación (investigadores e inversiones en I+D) y segundo, se ha considerado la evolución comparativa de la actividad científica en otros países con y sin SEI formales (México y Argentina).

Los resultados permiten concluir la ausencia de cualquier impacto significativo del sistema de evaluación sobre la producción científica española en el período analizado (1980-2005). Jiménez-Contreras et al (2003) señalaron que la CNEAI había afectado positivamente la producción científica porque las publicaciones del total de los investigadores en el sector público (universidades y administración pública) continuaron incrementando a pesar del estancamiento en la financiación pública de la investigación. Pero como se ha demostrado este control no es suficiente. En el análisis se ha extendido el número de años previos y posteriores a la implementación del SEI para considerar tendencias ya existentes en la producción científica y se ha analizado exclusivamente la productividad de los grupos afectados por estas evaluaciones (profesores universitarios e investigadores del CSIC con posiciones permanentes). Primero, no se puede descartar el efecto del crecimiento de los investigadores en la evolución de la producción científica a pesar del declive en las inversiones en I+D. Segundo, no se ha encontrado un incremento en la productividad de la población sujeta al SEI español. Finalmente, países con y sin SEI formal presentan ritmos de crecimiento de la producción científica similares.

Nuestros resultados llevan a pensar que la evolución de la producción científica se explica más como el resultado de los «procesos de maduración» del sistema español de investigación, empezando con la Ley de Reforma Universitaria de 1983, la Ley de la Ciencia en 1986, y la institucionalización del sistema de financiación de proyectos competitivos que han supuesto más y mejores científicos y fondos para las actividades de investigación. Pero además, el cambio en las prácticas de publicación de los investigadores españoles desde 1980 (hacia una mayor internacionalización de la investigación) como el resultado de una mayor integración en las redes de las comunidades científicas a nivel internacional también es un factor alternativo relevante. Además, podríamos considerar otras variables que operan a nivel institucional que no han sido controladas empíricamente en este trabajo. Desde las primeras etapas de la política científica española, los investigadores han sido muy dirigidos a los resultados de publicación científica ya que no sólo las recompensas e

incentivos sino también las promociones profesionales y la financiación de proyectos son dominados por el peer review cuyas decisiones están fuertemente apoyadas en la trayectoria de publicación pasada de los individuos. En este sentido, la organización del sistema de investigación actúa como una hipótesis alternativa plausible para el caso español.

Recientemente, han surgido controversias alrededor de la unidad de evaluación (individuo versus organización) y las metodologías (peer review versus indicadores bibliométricos) elegidas por estos SEI. Los estudios sobre los efectos de la RAE en el Reino Unido han demostrado que las organizaciones no desarrollan estrategias para incentivar a los investigadores menos productivos, sino que simplemente no los incluyen como «research active staff» o contratan a investigadores prestigiosos externos a la universidad (Universidad de Manchester, 2000). Asimismo, los estudios sobre la fórmula de financiación australiana, basada en indicadores cuantitativos de actividad, han identificado un aumento de las publicaciones pero de menor visibilidad (Butler, 2002). Por tanto, parece que los «efectos perversos y de aprendizaje» como respuesta a los «controles e incentivos» de los SEI sobre la productividad y la calidad de la investigación son independientes de las metodologías y de la organización de los mecanismos de la distribución de recursos que éstos usan. Nuestro estudio corrobora estos resultados para el sistema español.

En general, los SEI están evolucionando a estructuras más complejas (Hicks, 2007; Coryn, 2007) excepto en Reino Unido, donde hay intención de sustituir el RAE actual por un sistema métrico más simplista tras el ejercicio de 2008. Los resultados de este estudio tienen una implicación política importante ya que demuestran que un incremento de los costes financieros de funcionamiento de sistemas de evaluación más complejos no se traduce necesariamente en mejoras en la producción científica, ni tampoco en beneficios a largo plazo a nivel sistémico (Geuna and Martin, 2001).

Es probable que los SEI no desaparezcan a corto plazo porque las demandas y discursos políticos de «rendición de cuentas», y más en etapas de crisis económica como la actual, están aumentando en muchos países. Sin embargo, un sistema de evaluación de la investigación que no funcione es incluso peor que no tenerlo, y no sólo por los costes económicos de los ejercicios para los países y las instituciones evaluadas, sino también por su efecto «desmoralizador» sobre los individuos. El estudio presente refuerza la idea de que estos sistemas son finalmente efectivos para recompensar la actividad científica «buena» y para castigar a la de escasa calidad (Coryn, 2007) o para identificar a los «poor performers», pero no para incrementar el rendimiento científico futuro de los individuos.

Estudios recientes empiezan a considerar el efecto mediador de las percepciones que tienen los individuos sobre estos incentivos, si son vistos como «controlando» o «apoyando» sus carreras académicas (Andersen & Pallesen, 2008). En este sentido, podríamos esperar que sistemas donde los científicos evaluados toman parte en el diseño y las reformas de los SEI (como en Holanda a través del VSNU) tengan un impacto positivo mayor sobre la actividad científica que aquellos donde la evaluación es organizada como un pro-

ceso «top down» por parte de estructuras de gobierno como en España o por agencias «intermedias» como en Reino Unido dominadas por las élites científicas.

Este trabajo es una contribución metodológica al estudio de los efectos de los SEI sobre la producción científica nacional que demuestra que enfoques simplistas, basados en análisis «antes y después» de la introducción del SEI y con frecuencia usados por los políticos para legitimar sus narrativas, no son suficientes. Un análisis completo de los efectos del SEI necesita considerar además la calidad de la investigación. Especialmente, otros factores alternativos como el incremento en la colaboración internacional y en la cantidad de publicaciones que son distribuidas globalmente podría estar afectando positivamente al impacto de la investigación como se demuestra en muchos estudios (Katz y Hicks, 1997; Persson, Glänzel y Dannel, 2004; Frenken et al. 2005).

Adicionalmente, se requiere el uso de otros indicadores (más allá del número absoluto de publicaciones) para demostrar cualquier efecto indirecto de la CNEAI sobre la producción científica que pudiera estar creando efectos de instrumentación, como son los patrones de colaboración científica o las diferencias en las prácticas de publicación de las áreas. Finalmente, se necesitan estudios que controlen otros factores explicativos a nivel individual, como los efectos de las distintas etapas en las carreras investigadoras, donde metodologías cualitativas pueden resultar más apropiadas.

## 6. Bibliografía

- Andersen, L.B y Pallesen, T. (2008) «Not just for the money? How financial incentives affect the number of publications at Danish research institutions», *International Public Management Journal*, 11, 28-47.
- Araujo, S. (2003) *Universidad, investigación e incentivos. La cara oscura*. Ediciones Al Margen, Colección Éntasis.
- Barker, Katharine (2007), «The UK Research Assessment Exercise: the evolution of a national research evaluation system», *Research Evaluation*, 16, 3-12.
- Bordons, M y Zulueta, M.A (1999), «Evaluation of scientific activity through bibliometric indicators», *Revista Española De Cardiología*, 52, 790-800.
- Braun, T y Schubert, A (1988) Scientometric versus socio-economic indicators. Scatter plots for 51 countries. 1978–1980, *Scientometrics*, 13, 3-9.
- Butler, L (2003), «Explaining Australia's increased share of ISI publications. The effects of a funding formula based on publication counts», *Research Policy*. 32: 143-155
- Campbell, David F.J. (2003), 'The Evaluation of University Research in the United Kingdom, the Netherlands, Germany and Austria', en: Philip Shapira y Stefan Kuhlmann (eds.), *Learning from Science and Technology Policy Evaluation*, Cheltenham: Edward Elgar
- Campbell, D. T., y Clayton, K. N. (1961). «Avoiding regression effects in panel studies of communication impact». *Studies in Public Communication*. Vol. 3. Department of Sociology, University of Chicago, Chicago (pp. 99–118).
- Cambell, D.T y Ross, H.L (1968), «The Connecticut crackdown on speeding. Time-series data in quasi-experimental analysis», *Law and Society Review*, 32-53.
- Campbell, D. T., y Stanley, J. C. (1966). *Experimental and quasi-experimental design for research*. Chicago: Rand McNally
- Coryn, C.L.S; Hattie, J; Scriven, M y Hartmann, D.J (2007) «Models and mechanisms for evaluating government-funded research. An international comparison», *American Journal of Evaluation*, 28, 437-456.
- Crespi, G.A y Geuna, A (2008), «An empirical study of scientific production: A cross country analysis (1981-2002)», *Research Policy*, 37, 565-579.
- Frenken, K, Hözl, W y de Vor, F (2005), «The citation impact of research collaborations: The case of European biotechnology & applied microbiology (1988-2002)», *Journal of Engineering Management and Technology*, 22, 9-30.
- Geuna, A y Martin, B. (2003), «University Research Evaluation and Funding: An International Comparison». *Minerva*, 41: 277-304.
- Gläser, J; Laudel, G; Hinze, S y Butler, L (2002), *Impact of evaluation-based funding on the production of scientific knowledge: What to worry and how to find out*. Expertise for The German Ministry for Education and Research.
- Hicks, D. (2009), «Evolving regimes of multi-university research evaluation», *Higher Education*, 57: 393-404.
- Jiménez-Contreras, E; Moya-Anegón, F y López-Cózar, E. (2003), «The Evolution of Research Activity in Spain. The impact of National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI)», *Research Policy*, 32: 123-142.
- Katz, J y Hicks, D (1997), «How much is a collaboration worth? A calibrated bibliometric Model», *Scientometric*, 40, 3: 541-554.
- Lee, S y Bozeman, B (2005), «The impact of research collaboration on scientific productivity», *Social Studies of Science*, 35, 673-702.

- Marginson, S y Considine, M (2000), *The Enterprise University: Power, Governance and Reinvention in Australia*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McNay, Ian. 1997. *The Impact of the 1992 Research Assessment Exercise on Individual and Institutional Behaviour in English Higher Education: Summary Report and Commentary*. Chelmsford: Anglia Polytechnic University.
- Moed, H. (2007), «The future of research evaluation rests with an intelligent combination of advanced metrics and transparent peer review», *Science and Public Policy*, 575-583.
- Moed, H. (2008), «UK Research Assessment Exercises: Informed Judgements on Research Quality or Quantity?». *Scientometric*, 74, 1: 153: 161
- Önder, C; Sevkly, M; Altinok, T y Tavukcuoglu, C (2008) «Institutional change and scientific research: a preliminary bibliometric analysis of institutional influences on Turkey's recent social science publications», *Scientometrics*, 76, 543-560.
- Persson, O, Glänzel, W y Danell, R (2004), «Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies», *Scientometrics*, 60, 421-432
- Reale, E, Barbara, A y Costantini, A (2007) «Peer review for the evaluation of the academic research: the Italian experience», *Research Evaluation*, 16, 216-228
- Sanz-Menéndez, L y Cruz-Castro, L (2007), Research Evaluation in Transition: Individual versus Organisational Assessment in Spain. En *The Changing Governance of Sciences: The advent of Research Evaluation Systems*. Eds Whitley, R; Gläser, J y Barker, K. Springer.
- Shadish, W.R., Cook, T.D., y Campbell, D.T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Shelton, R.D (2008), «Relations between national research investment and publication output: Application to an American paradox», *Scientometrics*, 74, 191-205.
- UNESCO (1998), *World Science Report*, UNESCO Publishing, Elsevier.
- University of Manchester (2000). *Impact of the Research Assessment Exercise and the Future of Quality Assurance in the Light of Changes in the Research Landscape*. Final Report prepared for Higher Education Funding Council for England (HEFCE). Policy Research in Engineering, Science and Technology, University of Manchester.
- Vinkler, P (2008), «Correlation between the structure of scientific research, scientometric indicators and GDP in EU and non-EU countries», *Scientometrics*, 237-254.
- Weingart, P (2005), «Impact of Bibliometrics upon the Science System: Inadvertent Consequences?», *Scientometrics*, 117-131.
- Westerheijden, D. (1979), «A Solid Base for Decisions: Use of the VSNU Research Evaluation in Dutch Universities», *Higher Education*, 33: 397-413.
- Whitley, Richard (2000) *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford University Press.
- Whitley, R (2007), «The changing governance of the public sciences: the consequences of research evaluation systems», en: Whitley, R; Gläser, J y Barker, K (eds.), *The Changing Governance of Sciences: The advent of Research Evaluation Systems*, Springer.



# Capítulo XI

## Dinámicas de cambio en el mercado de trabajo de los doctores: El caso español

Susana Pablo-Hernando \*

\* Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid (España). Susana Pablo-Hernando es becaria predoctoral (programa I3P del CSIC) del Grupo de Investigación SPRI-SCIMAGO, bajo la supervisión de la Dra. Laura Cruz-Castro. / susana.pablo@cchs.csic.es



## Capítulo XI

# Dinámicas de cambio en el mercado de trabajo de los doctores: El caso español<sup>1</sup>

*Susana Pablo-Hernando*

### 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es describir el mercado laboral de los doctores en España en el año 2006, para responder a dos preguntas de investigación. La primera tiene como finalidad valorar si el título de doctor en España sigue siendo un instrumento de reproducción de las comunidades científicas o académicas. La segunda pregunta analiza si este mercado de trabajo está segmentado; es decir, se evalúa si el mismo nivel educativo implica diferencias en las recompensas laborales y en las trayectorias profesionales seguidas por los doctores.

Tradicionalmente, el título de doctor ha sido el mecanismo de acceso a los mercados laborales académicos (Enders, 2002); en consecuencia, el valor de este título en los contextos extra académicos ha sido limitado<sup>2</sup>. Sin embargo, es posible constatar que tanto los procesos de formación de doctores como sus carreras profesionales están experimentando importantes transformaciones.

---

1 Este trabajo fue presentado en *la I Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos sobre la Ciencia y la Tecnología*. Este evento se celebró en la Fundación Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IDEA), en Caracas, 21-24 de abril de 2009. La autora agradece los comentarios, críticas y sugerencias a una versión preliminar de este artículo, por parte de los asistentes a este evento. También se agradece la financiación del Gobierno de España [Ministerio de Educación y Ciencia (SEJ)2004-08052-C02-01/SOCI), Ministerio de Ciencia e Innovación (CSO-2008-03100/SOCI) y Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (A/8159/07, A/018795/08).

2 Es necesario señalar que existen grandes especificidades en las dinámicas de funcionamiento de los mercados de trabajo de investigación de cada país. En países como Estados Unidos (Stephan, 1996) o en Alemania (Enders, 2005) la inserción profesional de los doctores es testimonial en las instituciones educativas o de investigación.

Por una parte, la saturación de los mercados de trabajo académicos<sup>3</sup> ha provocado la necesidad de ofrecer nuevas promesas de empleabilidad (Dany y Mangematin, 2004) a los jóvenes investigadores, debido al debilitamiento de los contratos implícitos<sup>4</sup>. Por otra parte, la instauración de una economía cuyo crecimiento depende de la eficacia en la gestión del recurso conocimiento ha permitido identificar el conocimiento científico y tecnológico como un factor de crecimiento económico y un recurso estratégico: los doctores se caracterizan por tener capacidad para producir nuevo conocimiento y difundirlo a través de los procesos de movilidad intersectorial (Mangematin y Robin, 2003).

En consecuencia, se ha desarrollado una estructura de oportunidades favorable a los cambios tanto en los estilos de formación de doctores<sup>5</sup> como en sus trayectorias profesionales. Muchos de los cambios se han producido de forma natural, favorecidos por la coyuntura; sin embargo, es necesario tener en consideración la actitud proactiva de las instituciones públicas para adaptar las políticas de educación superior y de investigación a las necesidades del nuevo modelo socioeconómico<sup>6</sup>. Los resultados más visibles de estos cambios, y cuya manifestación es desigual en los diferentes países, son los siguientes (Kehm, 2007): a) una mayor estructuración de los programas de formación doctoral; b) la adopción de un enfoque utilitarista en la selección de los problemas de investigación; c) la intervención de nuevos *stakeholders* en los procesos de formación de doctores, superando los esquemas formativos tradicionales; y d) la diversificación e hibridación de las carreras de los doctores. En definitiva, el título de doctor adquiere una naturaleza multifuncional, convirtiéndose en un pasaporte para itinerarios profesionales diversos (Enders, 2002).

Todos estos procesos de cambio han suscitado un interés creciente en las ciencias sociales (y más precisamente, en el enfoque de los estudios sociales de la ciencia y de la tecnología). La finalidad de este trabajo es analizar si el título de doctor es valorado también fuera del mundo académico.

---

3 En el caso español, Cruz-Castro y Sanz-Menéndez (2005b) observan una dualización en los mercados de trabajo académicos (con un creciente segmento de doctores con una fuerte inestabilidad laboral) así como un incremento de «*las colas de espera*» para el acceso a posiciones permanentes en las instituciones académicas o en los OPIS.

4 El contrato implícito que se establece entre el doctorando y su director de tesis ha sido el mecanismo que ha garantizado el suministro de doctorandos a los grupos de investigación.

5 Las transformaciones en la formación de doctores deben ubicarse en los procesos de modernización de las universidades que están viviendo muchos países europeos. En este sentido, Enders (2005) observa una progresiva decadencia del modelo humboldtiano de universidad, y su sustitución por un modelo profesional.

6 La Unión Europea, a través de la creación de *El Espacio Europeo de Educación Superior* y de *El Espacio Europeo de Investigación*, ha presionado a los países miembro a garantizar un suministro óptimo de doctores (en términos cuantitativos y cualitativos) al sistema de investigación e innovación.

El presente trabajo se ha estructurado en los siguientes apartados: en el apartado dos se definen las hipótesis de investigación y se revisa la literatura; en la sección tres se describen los datos, las variables y la metodología propuesta; en el cuarto se presentan los resultados de los análisis; y, finalmente, en el último se recogen las principales conclusiones del estudio y se identifican futuras líneas de investigación.

## II. Revisión de la literatura y formulación de hipótesis

### 2.1. *La movilidad intersectorial de los doctores: «el título de doctor, un ticket para diversos viajes».*

El reino de la ciencia y el de la tecnología requieren las mismas competencias y necesidades cognitivas, a pesar de que ambos reinos son diferentes en cuanto a la estructura de recompensas, a las normas de revelación del conocimiento y a las metas consideradas como legítimas (Dasgupta y David, 1994)<sup>7</sup>. En el contexto político actual se ha identificado a los doctores como un colectivo *estratégico* y se han desarrollado acciones políticas concretas para estimular el empleo en el sector privado de esta población<sup>8</sup>. Pero, ¿por qué son tan importantes los doctores en el nuevo escenario socioeconómico? La respuesta a esta cuestión requiere focalizar la atención tanto en la oferta de doctores como en las demandas de conocimiento y competencias que surgen fuera del ámbito académico.

Por una parte –y desde el lado de *la oferta*–, el título de doctor constituye el máximo nivel educativo que conceden las universidades y supone un reconocimiento de las competencias investigadoras del doctorando (OECD, 2007). Sin embargo, la formación doctoral se puede analizar no sólo como un resultado o producto (cuya conclusión es la defensa pública de la tesis doctoral), sino también como un proceso<sup>9</sup> (Park, 2005).

La formación doctoral constituye un periodo de formación científica y técnica en un área de conocimiento muy especializada, pero también es un proceso de socialización en la

7 Perret (2000) advierte de los peligros de relativizar la complejidad de las estructuras organizativas en investigación y realizar las siguientes asociaciones: a) vincular el reino de la ciencia con la investigación básica y el sector público o académico; y b) relacionar el reino de la tecnología con la investigación aplicada y el sector privado o industrial.

8 Un ejemplo es el programa Torres Quevedo cuyo objetivo es estimular la empleabilidad de los doctores y de los tecnólogos en el sector privado español (es decir, de empresas y centros tecnológicos).

9 Mangematin et al. (2000) llaman la atención sobre el carácter ambiguo del proceso de formación de doctores debido a su doble naturaleza: por una parte, constituye un periodo de formación universitaria; y por otra parte, es un proceso de formación en el puesto de trabajo (*learning by doing*).

profesión investigadora (Mangematin, 2003). Durante este periodo, cuya duración varía en función de las estructuras institucionales de cada país y del área de conocimiento, el doctorando va dotándose de un bagaje de capital humano y social (Bozeman y Mangematin, 2004) a través de su inmersión en las prácticas cotidianas de funcionamiento de su grupo de investigación<sup>10</sup>.

Por otro lado –y desde la perspectiva de *la demanda*- es necesario apuntar que el doctor está capacitado para *producir* conocimiento científico, para *difundirlo* a otras organizaciones (a través de los procesos de movilidad intersectorial) y para *evaluar* y *descodificar* el conocimiento generado por la comunidad científica.

La circulación de los doctores entre organizaciones ha sido identificada como una vía *saludable* de transferencia de conocimiento (Dasgupta y David, 1994; Arora y Gambardella, 1997; Mangematin, 2003). El acceso al conocimiento tácito (o al *embodied knowledge*) y al capital social adquirido por el doctor durante el periodo de socialización en el grupo de investigación requiere su contratación. Por otra parte, debido a la existencia de *un universo o cultura común* (Arora y Gambardella, 1997), que vincula al doctor con el mundo académico, las relaciones de colaboración con el sector público de investigación se ven facilitadas (Lam, 2005).

La contratación de un doctor no sólo permite la adquisición de una fuerza de trabajo (Giret, Perret y Recotillet, 2007), es también un mecanismo para fortalecer la *capacidad de absorción* del conocimiento de las organizaciones<sup>11</sup>. En este contexto, los doctores están capacitados para evaluar (rol de *gatekeeper*), identificar y descodificar el conocimiento científico, relacionado con su área de especialización, generado por otras organizaciones (Arora y Gambardella, 1997).

En este trabajo, se analiza si los doctores están empleados en el sector privado de manera significativa<sup>12</sup>.

---

10 Perret (2000) identifica una serie de atributos adquiridos por el doctor durante su proceso formativo: a) conocimientos; b) competencias; c) saberes; d) redes de carácter científico-técnico; e) identidad profesional; y f) experiencia profesional.

11 La capacidad de absorción del conocimiento producido *extra muros* se ve incrementada cuando la organización ha realizado una gran inversión en investigación básica (Cohen y Levinthal, 1989; Pavitt, 1991; y Rosenberg, 1990). Por otra parte, Mangematin y Nesta (1999) observan que a medida que se fortalece la capacidad de absorción de una organización, aumenta la cantidad y la diversidad de conocimiento al que pueden acceder.

12 Debido a las características de los datos empleados en este trabajo (constituyen una fotografía transversal de la situación en el año 2006 y son cuantitativos), es difícil valorar si realmente los doctores son vectores de difusión del conocimiento entre las organizaciones.

## 2.2. La segmentación del mercado de trabajo de los doctores.

La teoría de la segmentación del mercado de trabajo pone de manifiesto que la población laboral se estructura en diferentes segmentos, a partir de variables como el sexo o la raza (Piore, 1983). En función de la ubicación en el mercado de trabajo, las trayectorias profesionales descritas por los trabajadores y el tipo de recompensas laborales obtenidas son desiguales (Kalleberg y Sorensen, 1979).

El análisis de la literatura sobre el mercado de trabajo de los doctores permite identificar una serie de variables sociodemográficas y relacionadas con el proceso de formación doctoral que ejercen una gran influencia en la carrera profesional del doctor. Es necesario puntualizar que las aportaciones de la literatura están focalizadas en describir los patrones de empleo de los doctores en un contexto institucional concreto, y no siempre son exportables a otros modelos de empleo.

### H1. Las variables sociodemográficas.

La literatura sobre género y ciencia ha alcanzado un notable desarrollo en el panorama de las ciencias sociales<sup>13</sup>. Con respecto a si el sexo del doctor influye en el sector de empleo, se ha observado que, debido a la estructura de empleo específica de cada país, no hay una tendencia definida<sup>14</sup>. Sin embargo, si que hay un consenso en admitir que, en general, el salario de las mujeres es menor que el de los varones en todas las disciplinas, tanto en el sector público como en el sector privado (Zuckerman, 1988; Bornmann y Enders, 2004; Cruz-Castro y Sanz-Menéndez, 2005a).

Por otra parte, la edad profesional del doctor<sup>15</sup> influye en su situación laboral: una edad superior a la edad media de obtención del título de doctor actúa como señal negativa en los procesos de selección de personal, ya que manifiesta que el potencial empleado ha ido adquiriendo retrasos a lo largo de su recorrido académico (Enders, 2002; Giret, Perret y Recotillet, 2007).

---

13 Bornmann y Enders (2004) sintetizan las aportaciones de la literatura sobre género y ciencia en dos conclusiones: a) existe una mayor proporción de científicos varones que de mujeres; b) las mujeres acceden en menor medida que los hombres a las posiciones de poder en las instituciones académicas o científicas, a los recursos de investigación y a los salarios elevados.

14 En Estados Unidos, por ejemplo, se observa una mayor presencia de doctores varones en el sector privado, mientras que los empleos en instituciones educativas están altamente feminizados (Scott y Frank Fox, 1995 y Frank Fox y Stephan, 2001). En países como Francia (Gaughan y Robin, 2004) o Alemania (Enders, 2002) la influencia de la variable *género* en el sector de empleo del doctor es menor.

15 Es decir, la edad del doctor en el momento de obtención del título de doctor (Zuckermann, 1988).

## *H2. Las variables relacionadas con la formación doctoral.*

Las trayectorias profesionales de los doctores se construyen desde los inicios de la formación doctoral y tienen un carácter poco flexible y, en ocasiones, irreversible (Mangematin et al., 2000; Beltramo et al., 2001).

El área de conocimiento del doctorado es un buen condicionante sobre su situación en el mercado de trabajo. La literatura señala que son los doctores formados en disciplinas de ciencias sociales y de humanidades los más afectados ante las amenazas del mercado de trabajo (Beret, Giret y Recotillet, 2003). Por otra parte, existe un consenso al identificar a los doctores especializados en las áreas técnicas y de ingeniería como el colectivo más propenso a ser empleado en el sector privado tras la defensa de la tesis (Beltramo et al., 2001; Giret, Perret y Recotillet, 2007; Naess, 2008).

La duración del periodo de formación doctoral es utilizado en los procesos de reclutamiento del sector privado como un indicador de la eficacia y de la rapidez de los doctores para desarrollar proyectos de investigación (Mangematin, 2000; Robin y Cahuzac, 2003). De forma que una menor duración del periodo predoctoral, contribuye a aumentar la probabilidad de que el doctor esté empleado con un contrato de duración indefinida en el sector privado.

La fuente de financiación de los estudios doctorales es una variable de gran influencia en la trayectoria profesional futura del doctor. De manera que las fuentes de financiación privadas (como becas de empresas o de IPSFL o contratos de investigación) dificultan el acceso a los mercados de trabajo académicos (Perret, 2000; Robin y Cahuzac, 2003).

En este trabajo se analiza cuál es la influencia de las características sociodemográficas del doctor y de su proceso de formación doctoral en su trayectoria laboral (más precisamente, el sector de empleo y la dedicación a actividades de investigación) y en las recompensas salariales. Los resultados de este análisis permiten testar la hipótesis de si el mercado de trabajo de los doctores está segmentado.

### **III. Datos y metodología**

La aproximación metodológica al objeto de estudio se ha llevado a cabo mediante la aplicación de técnicas estadísticas de análisis de datos cuantitativos<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Los análisis estadísticos se han realizado con el programa SPSS (versión 17.0).

### 3.1. Fuente de datos.

En esta investigación se ha realizado una explotación de los datos de «*La encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología*» diseñada y desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Esta encuesta se integra dentro del proyecto «*Careers of Doctorate Holders*» (CDH Project), coordinado por la OCDE, la UNESCO (*Institute for Statistics*) y EUROSTAT<sup>17</sup>.

La encuesta ha sido aplicada a una muestra representativa de 12.625 doctores (es decir, una población con un nivel educativo ISCED<sup>18</sup> 6) residentes en España. Los doctores que integran esta muestra han obtenido el título de doctor en España entre el año 1990 y 2006 y tienen menos de 70 años.

### 3.2. Limitaciones metodológicas.

«*La encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología*» es un instrumento de gran utilidad no sólo para el estudio de las carreras profesionales de los doctores, sino también para el desarrollo de políticas públicas que permitan un mayor ajuste entre la oferta y la demanda de este mercado de trabajo<sup>19</sup>. Sin embargo, es preciso destacar la existencia de algunas limitaciones de la encuesta que han influido en las posibilidades analíticas de este trabajo<sup>20</sup>.

La principal fortaleza de la encuesta española reside en las características de la muestra: no sólo es la primera encuesta que se dirige de forma exclusiva al colectivo de doctores, sino que también es preciso destacar su tamaño (la disposición de 12.625 casos permite inferir los resultados estadísticos al conjunto de la población con un gran nivel de confianza). Sin embargo, la muestra sólo incluye a los doctores residentes en España; dejando fuera a un grupo significativo de doctores en situación de movilidad internacional<sup>21</sup>.

---

17 El objetivo de este proyecto es generar datos cuantitativos sobre las carreras educativas, científicas y profesionales de los titulados doctores en los países de la OCDE ([www.oecd.org/sti/cdh](http://www.oecd.org/sti/cdh)).

18 *International Standard Classification of Education*; clasificación propuesta por la UNESCO.

19 En un futuro, la introducción de las mejoras en el diseño muestral y en el cuestionario, sobre las que están trabajando los integrantes del proyecto CDH en la actualidad, posibilitará el desarrollo de estudios comparativos.

20 Es necesario apuntar que el uso de fuentes de datos secundarias implica la necesidad de ajustar el diseño de la investigación a las características de los datos. Por otra parte, siempre que se utilizan fuentes de datos secundarias es aconsejable abordar un trabajo de reflexión y de análisis de los conceptos que integran el cuestionario así como del procedimiento de selección de las unidades muestrales.

21 En algunas áreas de conocimiento, como las ciencias naturales, la realización de un postdoc en un centro de investigación extranjero es un requisito necesario para la adquisición de un puesto permanente en el sistema de ciencia y tecnología español.

En relación al contenido de la encuesta, ésta únicamente aporta datos transversales sobre la situación laboral de los doctores; la inclusión de preguntas longitudinales permitiría describir con precisión cuál es el itinerario profesional de los doctores desde el momento de obtención del título de doctor. Por otra parte, en este estudio no se ha podido profundizar en el análisis de algunos fenómenos laborales (como el multiempleo, la inestabilidad laboral...) debido a que no existen variables que recojan esta información. Asimismo, la inclusión en el cuestionario de preguntas como «*la institución educativa de doctorado*», «*la existencia de relaciones de colaboración con el sector privado durante el doctorado*», «*la comunidad autónoma de empleo*», «*la realización de un postdoc*»... permitiría identificar nuevos factores explicativos de la situación laboral de los doctores.

### 3.3. Métodos y variables en el análisis<sup>22</sup>.

El objetivo de este trabajo es describir la situación de los doctores en el mercado laboral, estableciendo diferencias en función de sus atributos sociodemográficos y de su formación doctoral. Para el análisis se han tenido en cuenta tres dimensiones de análisis:

a) *El sector de empleo*. La utilización de esta variable permite observar si los doctores están empleados en el sector público (es decir, en universidades o administraciones públicas) o en el sector privado (en empresas o instituciones privadas sin fines de lucro).

b) *La dedicación a actividades científicas*. Mediante esta variable dependiente se explora si los doctores están dedicados al desarrollo de actividades de investigación o no.

c) *Las condiciones salariales*. El uso de la variable «*salario*» permite observar si existen diferencias en las recompensas laborales entre los doctores.

La aproximación empírica se ha efectuado en dos etapas: en un primer momento, se ha descrito la distribución de los doctores en las categorías de las variables implicadas; en una segunda fase, se ha tratado de identificar variables independientes que influyen en la situación del doctor en el mercado de trabajo. Las variables independientes que se han utilizado pueden clasificarse en dos tipos: a) los atributos sociodemográficos del doctor (bloque compuesto por las variables «*sexo*», «*edad*» y «*edad profesional*»); y b) la educación doctoral (apartado integrado por las variables «*área de formación doctoral*», «*ciclo profesional*»<sup>23</sup>, «*duración de la formación doctoral con respecto a la media del grupo de referencia*», y «*fuentes de financiación de los estudios de doctorado*»). En la tabla 1 (a y b) se presentan los estadísticos descriptivos de las variables independientes.

22 En el anexo 1 se detallan las variables que se han utilizado en este trabajo.

23 La variable «*ciclo profesional*» indica los años transcurridos desde el momento de obtención del título de doctor.

**Tabla 1(a): Estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas.**

Variables	Media	Mediana	Desviación Típica
Edad	40,6	40	7,86
Edad profesional	34,2	32	6,95
Duración de los estudios de doctorado	6,0	5	3,07
Ciclo profesional del doctor	6,5	6	4,48

N válido; 12.625

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

**Tabla 1(b): Estadísticos descriptivos de las variables cualitativas.**

Variabes	Categorías	Distribución de los doctores (en %)
Sexo	Mujeres	45,2
	Varones	54,8
Área de conocimiento	Ciencias naturales	29,2
	Ingeniería y tecnología	9,6
	Ciencias médicas	22,6
	Ciencias de la agricultura	4,0
	Ciencias sociales	20,8
	Humanidades	13,9
Fuente de financiación	Beca de Institución Pública	38,2
	Beca de Institución Privada	3,4
	Beca internacional	0,8
	Trabajo como ayudante	10,9
	Otra ocupación a tiempo completo o parcial	25,2
	Subvención o préstamo	0,5
	Ahorros personales o ayuda familiar	16,6

N válido; 12.625

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

La valoración de la relación existente entre cada variable independiente y las variables dependientes se realiza mediante el análisis de tablas de contingencia y la estimación de los estadísticos de asociación<sup>24</sup>.

## IV. Resultados

En la tabla 2 se exponen algunas de las características del mercado de trabajo de los doctores. Se advierte que la incidencia del desempleo y de la inactividad es testimonial en este mercado laboral. Por otra parte, la gran mayoría de los doctores de la muestra trabajan por cuenta ajena y es habitual la vinculación a instituciones de educación superior.

24 Para valorar el grado de asociación entre las variables se ha utilizado la siguiente escala, tomando como punto de referencia el valor del estadístico V de Cramer: 1) 0-0,15; asociación baja; 2) 0,16-0,25; asociación normal; 3) 0,26-0,40; asociación fuerte y 4) más de 0,41; asociación muy fuerte.

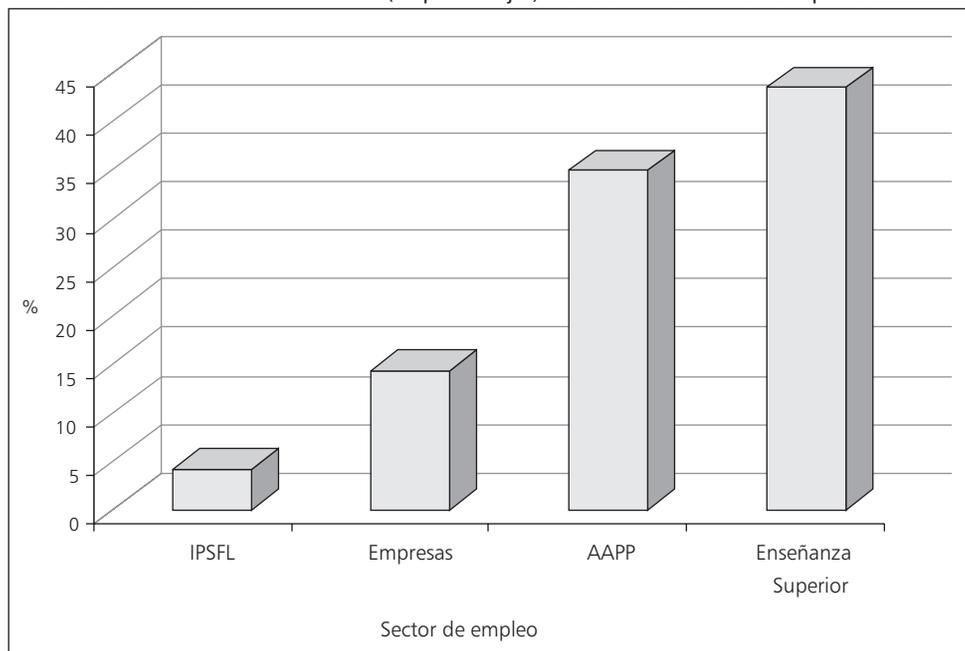
Tabla 2: Distribución de los doctores (en porcentajes) en las variables relacionadas con su situación laboral, año 2006.

VARIABLES	Distribución de los doctores (en %)	N
Situación de desempleo o inactividad	3,4	12.625
Trabajador por cuenta propia	7,6	12.625
Trabajador por cuenta ajena	91,3	12.625
Profesor de universidad y otros establecimientos de la enseñanza superior	42,5	12.193
Trabajo en institución educativa	70,6	12.625
Horas laborales a la semana	Media; 39,9	
Desviación Típica; 9,4	12.193	
Trabajador con contrato temporal	26,6	11.589
Trabajador con jornada parcial	5,9	12.193

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

#### 4.1. Sector de empleo.

Gráfico 1: Distribución de los doctores (en porcentajes) en la variable "sector de empleo".



Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

El gráfico 1 muestra que los doctores de la muestra están concentrados en el sector público (es decir, en las universidades<sup>25</sup> y en la administración pública). Por tanto, el título de doctor continúa siendo un mecanismo para reproducir la comunidad académica. El análisis de las tablas de contingencia (ver la tabla 3), permite identificar los doctores que están ocupados en cada sector.

Tabla 3: Relaciones estadísticamente significativas entre la variable “sector de empleo” y una selección de variables independientes. Tablas de contingencia.

Variable Dependiente	Variabes Independientes	Nivel Crítico de Chi <sup>2</sup>	V de Cramer	Intensidad de la asociación
Sector de empleo	Sexo	P < 0,050	0,03	Baja
	Edad	P < 0,001	0,11	Baja
	Edad profesional	P < 0,001	0,11	Baja
	Área de formación	P < 0,001	0,25	Normal
	Ciclo profesional	P < 0,001	0,05	Baja
	Duración de la formación doctoral	P < 0,001	0,08	Baja
	Fuente de financiación	P < 0,001	0,20	Normal

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia

En las universidades existe una concentración de varones, con edades superiores a los 35 años. En este sector se percibe una presencia significativa de doctores formados en las disciplinas de ciencias sociales, de ingeniería y tecnología<sup>26</sup> y de ciencias naturales. Por otra parte, la duración habitual del doctorado oscila entre cuatro y siete años. La gran mayoría de los doctores que en 2006 trabajaban en universidades obtuvieron el título a una edad inferior a los 30 años, lo que manifiesta que no han acumulado retrasos a lo largo de su itinerario académico. Finalmente, los mecanismos de financiación de la formación doctoral más habituales son los de carácter institucional (es decir, las becas de la administración pública y los contratos de ayudante<sup>27</sup>).

Existe una concentración importante de doctores de ciencias médicas trabajando en la administración pública. Los doctores empleados en este sector tienden a obtener el

- 
- 25 Es necesario precisar que es posible que una parte de los doctores que trabajan en instituciones de enseñanza superior estén ocupados en universidades privadas. Por tanto, el término *público* es de carácter aproximativo y es necesario utilizarlo con cierta cautela.
- 26 La presencia elevada de doctores del área de ingeniería y tecnología revela una especificidad del caso español con respecto a otros países (como por ejemplo, Francia): el título de doctor en el caso de los ingenieros y tecnólogos no es un valor añadido en los procesos de contratación en el sector privado.
- 27 Es conveniente destacar dos características básicas de estas fuentes de financiación: a) tanto las becas de la administración pública (como pueden ser los programas de formación de doctores FPU y FPI) como los contratos de ayudante exigen al doctorando una dedicación exclusiva a las actividades docentes y de investigación del grupo de investigación al que pertenece; b) el acceso a estas fuentes de financiación tiene un carácter competitivo y meritocrático.

título a edades superiores a los 36 años y los medios que suelen utilizar para financiar sus estudios son los ahorros personales o los ingresos procedentes de otras ocupaciones a tiempo completo. Debido a estas características en el proceso de formación doctoral, es posible afirmar que, para un segmento significativo de los doctores empleados en la administración pública, el título de doctor no conduce al desempeño de carreras investigadoras.

Los doctores empleados en empresas (aproximadamente el 15% de la muestra) son sobre todo mujeres y jóvenes (en concreto, son doctores que han defendido la tesis a una edad inferior a los 30 años). Existe una presencia significativa de doctores que han obtenido el título recientemente (en un periodo inferior a los cinco años) y que se han especializado en las áreas de ciencias médicas y de ciencias naturales. Las fuentes de financiación más habituales han sido las ayudas familiares, los ingresos procedentes de ocupaciones a tiempo completo o las becas empresariales.

Existe una minoría de doctores empleados en las IPSFL. Sin embargo, su perfil es muy nítido: son doctores formados en ciencias naturales, que durante el periodo de formación doctoral ya han estado vinculados a este tipo de organizaciones (a través de las becas que conceden las propias IPSFL) y que han obtenido el título de doctor entre los años 2004 y 2006.

#### 4.2. Dedicación a actividades de investigación.

Aproximadamente siete de cada diez doctores de la muestra realizan actividades de investigación en el momento de la encuesta.

El análisis de las tablas de contingencia (ver la tabla 5), permite detectar una serie de variables independientes, vinculadas con el proceso de formación doctoral, que influyen en la dedicación, o no, de los doctores a las actividades de investigación.

Tabla 4: La distribución de los doctores (en porcentajes) en la variable "dedicación a actividades de investigación".

Dedicación a actividades de investigación	% doctores en esa situación
No	31.1
Si	68.9
Total	100 (12.625)

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

En primer lugar, «el área de conocimiento» contribuye a explicar la probabilidad de que el doctor desarrolle actividades de investigación en su empleo. Los doctores especializados en las disciplinas de ciencias sociales, ciencias naturales, humanidades e ingeniería y tecnología están dedicados de forma significativa a las actividades de investigación. Por el contrario, los doctores formados en las áreas de ciencias médicas y de ciencias de la agricultura se ocupan de forma más marginal en este tipo de actividades.

**Tabla 5: Relaciones estadísticamente significativas entre la variable “dedicación a actividades de investigación” y una selección de variables independientes. Tablas de contingencia.**

Variable Dependiente	Variabes Independientes	Nivel Crítico de Chi <sup>2</sup>	V de Cramer	Intensidad de la asociación
Dedicación a actividades de investigación	Sexo	P < 0,001	0,08	Baja
	Edad	P < 0,001	0,09	Baja
	Edad profesional	P < 0,001	0,12	Baja
	Área de formación	P < 0,001	0,23	Normal
	Ciclo profesional	P < 0,050	0,04	Baja
	Duración de la formación doctoral	P < 0,001	0,08	Baja
	Fuente de financiación	P < 0,001	0,20	Normal
	Sector de empleo	P < 0,001	0,47	Muy fuerte

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

En segundo lugar, «*la fuente de financiación de la formación doctoral*» influye en la dedicación, o no, del doctor al desarrollo de actividades de investigación. Los doctores que en 2006 estaban ocupados en actividades de investigación se beneficiaron principalmente de becas de la administración pública y de los contratos de ayudante de profesor para la financiación de su formación doctoral. De nuevo, se aprecia cómo las trayectorias investigadoras se van forjando desde el inicio de la carrera.

Finalmente, «*el sector de empleo*» ejerce una gran influencia sobre la probabilidad de que el doctor esté empleado en actividades de investigación. Se observa que los doctores que trabajan en la administración pública y, especialmente, en las empresas no desempeñan actividades de investigación en sus puestos de trabajo. Por el contrario, el empleo en instituciones educativas implica una mayor probabilidad de que el doctor esté dedicado a actividades de investigación.

Como se aprecia en la tabla 6, únicamente el 44% de los doctores que trabajan en el sector privado (empresas e IPSFL) están desempeñando actividades de investigación. Los patrones de productividad científica de los doctores que realizan tareas de investigación en el sector público y en el sector privado son diferentes, como se expone en la tabla 7. En general, los niveles de productividad científica de los doctores del sector público son más elevados y adaptados al sistema de recompensas que opera en la comunidad científica y en las agencias evaluadoras.

**Tabla 6: Distribución de los doctores (en porcentaje) en la variable “dedicación a actividades de investigación”, en función de la variable “sector de empleo”.**

Sector de empleo	Dedicación a actividades de investigación		Total
	No	Si	
Sector privado	55.2	44.8	100 (2320)
Sector público	23.6	76.4	100 (9873)

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

Tabla 7: Estadísticos descriptivos relacionados con la productividad de los doctores dedicados a la investigación en el sector público y en el privado.

Productividad (periodo 2004-2006)	Sector Público		Sector Privado	
	Media	Dt.	Media	Dt.
Publicación de libros o monografías	2,43	3,67	1,69	3,09
Publicación de artículos científicos	7,64	7,48	6,42	8,45
Patentes*	0,07	0,25	0,15	0,36
Número de patentes registradas	1,38	1,82	1,73	1,75
Número de patentes comercializadas	0,65	1,82	0,48	1,05
Supervisión de trabajos académicos*	0,35	0,48	0,19	0,40
Cooperación con grupos de investigación internacionales*	0,49	0,50	0,46	0,50

\* Variable Dummy (1=si)

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

Finalmente, es preciso destacar que la influencia de las demás variables independientes sobre «*la dedicación a actividades de investigación*» es baja<sup>28</sup>.

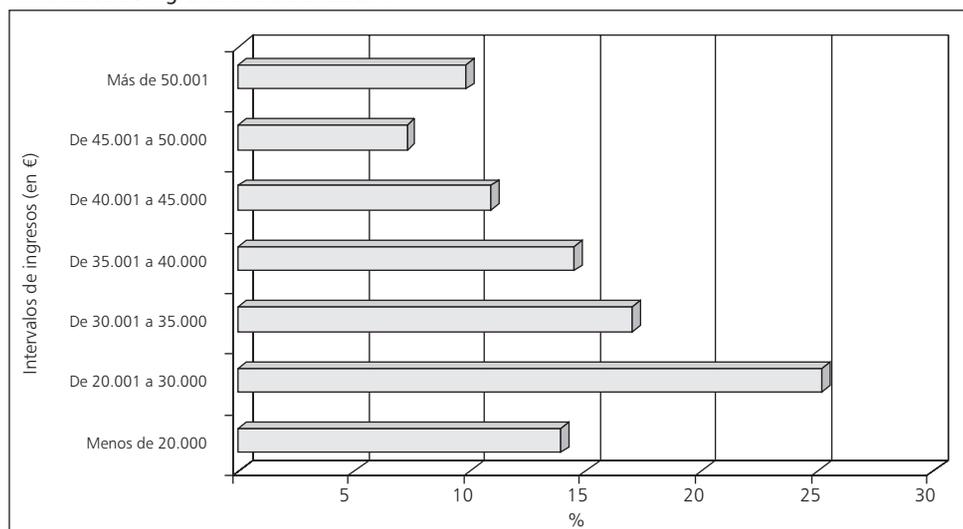
### 4.3. Condiciones salariales.

La distribución de los doctores en las categorías de la variable «*intervalos de ingresos brutos anuales*» es bastante heterogénea, como se observa en el gráfico 2. Sin embargo, la mayoría de los doctores se concentran en las categorías centrales de la variable; es decir, perciben anualmente entre 10.000 y 35.000 euros brutos anuales. El análisis de las tablas de contingencia de «*los ingresos brutos anuales*» (ver la tabla 8) ha permitido identificar los segmentos de doctores que o bien se encuentran percibiendo salarios inferiores a lo que cabría esperar en función de su nivel de cualificación o bien salarios elevados. Las variables que más influyen en las diferencias de ingresos entre los doctores son «*el sexo*», «*la edad*», «*el área de conocimiento*» y «*el ciclo profesional*».

El análisis del gráfico siguiente permite observar de forma nítida una distribución desigual de los doctores en la variable «*ingresos brutos anuales*» en función de «*el sexo*». Existe una concentración significativa de mujeres en los intervalos inferiores de la variable (es decir, en los intervalos de ingresos inferiores a los 30.000 euros brutos anuales). Por el contrario, en los intervalos superiores de la variable, existe una presencia elevada de varones.

28 Sin embargo, el análisis de los residuos tipificados corregidos identifica un perfil de doctor con más probabilidades de estar clasificado en la categoría «*no dedicación a actividades de investigación*»: a) las mujeres tienen menos probabilidades que los varones de desempeñar actividades de investigación en su empleo; b) los doctores con edades superiores a los 41 años (en el año 2006) y aquellos que obtuvieron el título de doctor a una edad superior a los 36 años tienen menos probabilidades de ejercer actividades de investigación en el momento de la encuesta; y c) la probabilidad de no desempeñar actividades de investigación en el puesto de trabajo aumenta para los doctores que obtuvieron su título antes del año 2000.

Gráfico 2: Distribución de los doctores (en porcentajes) en las categorías de la variable “intervalos de ingresos brutos anuales”.



Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

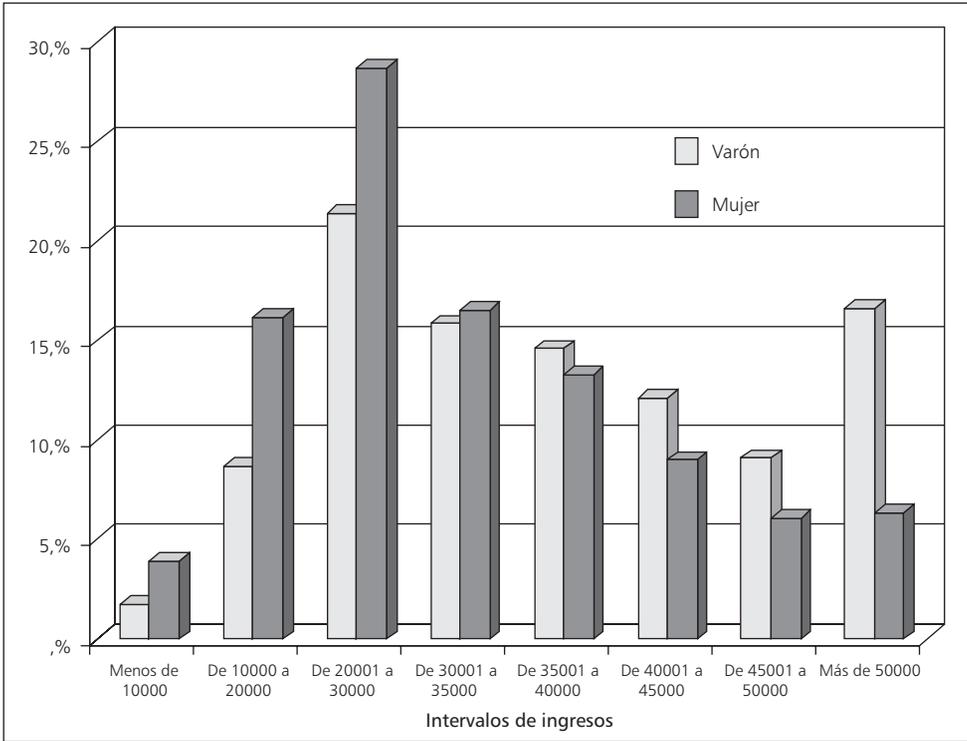
Tabla 8: Relaciones estadísticamente significativas entre la variable “ingresos brutos anuales” y una selección de variables independientes. Tablas de contingencia.

Variable Dependiente	VARIABLES INDEPENDIENTES	Nivel Crítico de Chi <sup>2</sup>	V de Cramer	Intensidad de la asociación
Ingresos brutos anuales	Sexo	P < 0,001	0,22	Normal
	Edad	P < 0,001	0,18	Normal
	Edad profesional	P < 0,001	0,09	Baja
	Área de formación	P < 0,001	0,16	Normal
	Ciclo profesional	P < 0,001	0,19	Normal
	Duración de la formación doctoral	P < 0,001	0,07	Baja
	Fuente de financiación	P < 0,001	0,11	Baja
	Sector de empleo	P < 0,001	0,14	Baja

Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

Con respecto a «la edad», los doctores con edades inferiores a los 35 años perciben, de forma general, ingresos inferiores a los 35.000 euros brutos anuales. A partir de la edad de 36 años, los doctores tienen una mayor probabilidad de incrementar su salario y de percibir ingresos comprendidos entre los 36.000 y los 40.000 euros brutos anuales. En consecuencia, la franja salarial en la que se ubica el doctor corresponde con su evolución en las fases de la carrera académica.

Gráfico 3: Distribución de los doctores (en porcentajes) en las categorías de la variable "intervalos de ingresos brutos anuales", por sexo.



Fuente: Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología; INE (2006). Elaboración propia.

Existen grandes diferencias salariales en función de «el área de especialización durante el doctorado»<sup>29</sup>. Los doctores de *humanidades* se concentran en los intervalos inferiores de la variable; de manera que perciben, de forma general, salarios inferiores a los 30.000 euros brutos anuales. Los doctores especializados en *ciencias naturales* obtienen, por término medio, ingresos comprendidos entre los 10.000 y los 35.000 euros. Los doctores del área de *ciencias de la agricultura* tienden a percibir unos ingresos brutos anuales comprendidos entre los 35.000 y los 45.000 euros brutos anuales. Los doctores de *ciencias sociales* tienden a situarse en el intervalo de ingresos comprendido entre los 35.000 y los 45.000 euros brutos anuales. Los doctores del área de *ingeniería y tecnología* recaudan, de forma general, unos ingresos comprendidos entre los 35.000 y los 40.000 euros al año. Finalmente, los doctores del área de *ciencias médicas* ingresan cantidades superiores a los 45.000 euros brutos anuales.

29 Hay que tomar estos resultados con cautela porque dentro de cada área hay muchas diferencias entre las disciplinas que la constituyen.

Finalmente, el análisis de *«el ciclo profesional del doctor»* muestra que el paso del tiempo conlleva una mejora de las condiciones salariales del doctor. De forma que los doctores que han obtenido el título recientemente (es decir, entre 2003 y 2006) tienden a percibir salarios inferiores a los 20.000 euros brutos anuales. A partir de los seis años de la fecha de defensa de la tesis doctoral se produce una mejora de los salarios considerable (de forma general, los salarios suelen ser superiores a los 30.000 euros brutos anuales).

## V. Discusión

### *i. La naturaleza del título de doctor en el mercado de trabajo.*

Siete de cada diez doctores de la muestra están empleados en instituciones de educación superior (de los cuales el 80% realiza actividades de investigación en su puesto de trabajo); esto significa que el título de doctor sigue cumpliendo su función tradicional de vía de acceso a los mercados de trabajo académicos.

Sin embargo, los datos muestran que el empleo de los doctores en el sector privado es más frecuente para los doctores que han obtenido su diploma a partir del año 2000. Las características de los datos no permiten identificar la causa de esta situación. Sin embargo, es posible formular dos hipótesis para explicar esta empleabilidad de los doctores en el sector privado, hipótesis que requieren un análisis empírico en profundidad: a) el empleo de los doctores en el sector privado, que se advierte en los recién titulados, puede deberse efectivamente a un incipiente cambio en el rol profesional del título de doctor; el sector privado español, impulsado por las fuerzas del mercado, adquiere cada vez más consciencia de la importancia de innovar y de invertir en recursos humanos cualificados; b) la saturación de los mercados de trabajo académicos *«fuerza»* a los doctores a explorar nuevos nichos de empleo.

### *ii. La segmentación del mercado de trabajo.*

El análisis de los datos pone de manifiesto que el mercado de trabajo de los doctores está segmentado en función de atributos sociodemográficos, como el sexo, pero también en función de cómo el doctor ha abordado su formación doctoral (es decir, del mecanismo de financiación del doctorado, del área de especialización, del tiempo invertido, del tipo de investigación desarrollado...); de manera que las trayectorias profesionales se construyen desde los inicios de la carrera académica. En concreto, se puede precisar más detalladamente cómo ha sido la influencia de las variables independientes en la situación del doctor en el mercado de trabajo;

Si bien la mayoría de los doctores de la muestra están ocupados en actividades docentes y de investigación en el sector público, se advierte que los empleos que no cumplen estas características están muy feminizados. Por otra parte, es necesario destacar que los

salarios más bajos son percibidos principalmente por mujeres<sup>30</sup>. En futuros trabajos de investigación sería de gran interés precisar estos resultados, controlando *«el sexo»* con variables como *«la edad»*, debido a la feminización creciente de las nuevas generaciones de doctores, o *«el área de conocimiento»*, dada la distribución desigual de los doctores en las diferentes disciplinas.

El análisis de la influencia de las variables *«edad»* y *«edad profesional»* en la situación laboral del doctor ha permitido caracterizar, a grandes rasgos, el ciclo profesional *«típico»* de los doctores. Tras la defensa de la tesis doctoral, los doctores desarrollan una actividad de investigación intensa con la finalidad de superar los procesos selectivos de acceso a puestos de funcionario en los mercados académicos (ya sea de las universidades o de los OPIS). Aproximadamente a la edad de 35 años (aunque es necesario precisar que hay diferencias significativas según el área de conocimiento), los doctores alcanzan la estabilidad laboral y, en consecuencia, sus condiciones laborales y salariales experimentan una considerable mejora. Sin embargo, con el incremento de la edad, la actividad investigadora de los doctores tiende a experimentar un declive; debido a que los doctores comienzan a adquirir responsabilidades de gestión (actividades que contribuyen al buen funcionamiento de las organizaciones de I&D).

*«El área de conocimiento»* ejerce una gran influencia en la situación del doctor en el mercado de trabajo. Si bien la tendencia de la muestra es a una cierta homogeneidad laboral (es decir, al desarrollo de una carrera académica), es posible identificar dos segmentos de doctores que no se ajustan a este patrón. Por una parte, los doctores de ciencias naturales y de humanidades tienen dificultades para acceder a los mercados de trabajo académicos; debido sobre todo al elevado número de alumnos que defienden las tesis de doctorado en estas áreas (INE, estadísticas de educación: varios años) y a la fuerte inestabilidad laboral que caracteriza su trayectoria profesional tras la obtención del título de doctor (los doctores de ciencias naturales y de humanidades constituyen el colectivo más afectado por los contratos temporales y por las jornadas laborales a tiempo parcial). Por otra parte, los doctores de ciencias médicas, y en menor medida los de ciencias de la agricultura, ejercen carreras profesionales al margen de la investigación en la administración pública con mayor frecuencia que los doctores de otras áreas.

Finalmente, y en relación a la *«fuente de financiación de la formación doctoral»*, se observa que la obtención de una beca de una institución pública o un contrato de ayudante (de profesor o de investigación) conlleva un aumento de la probabilidad de que el doctor desarrolle una carrera científica. El acceso a estas fuentes de financiación es meritocrático

---

30 Aunque los datos no permiten identificar las causas que explican la desigualdad salarial, es posible que esta situación se deba, al menos, a dos factores: a) las mujeres, como hemos visto, trabajan en mayor medida que los varones en el sector privado (sector con menor regulación salarial que el público); y b) los trabajos de jornada a tiempo parcial son ocupados principalmente por mujeres.

y competitivo<sup>31</sup>, lo que contribuye a reforzar el contrato implícito que vincula al estudiante de doctorado con su grupo de investigación y, sobre todo, acentúa *el efecto mateo* o el proceso de acumulación de ventaja que se advierte en la institución de la ciencia. Por otra parte, la dedicación exclusiva a las actividades de investigación y de docencia del doctorando conduce a un mayor nivel de productividad científica al finalizar la tesis doctoral; circunstancia que le permite ubicarse en posiciones más estratégicas en *«la cola de espera»* hacia la estabilización en el mercado académico.

En conclusión, el mercado de trabajo de los doctores sigue siendo un mercado académico, aunque con segmentos minoritarios de doctores que están siguiendo otros modelos de trayectoria profesional. El desarrollo de investigaciones futuras deberá permitir discernir si las nuevas dinámicas son el fruto de una progresiva transformación de los mercados de trabajo en investigación o si el cambio se debe a la capacidad limitada de crecimiento en las universidades y en los OPIS.

### ***Futuras líneas de investigación;***

Este trabajo se enmarca en una investigación más amplia en la que se profundizará en el análisis de aspectos concretos del mercado de trabajo de los doctores, mediante la aplicación de enfoques metodológicos variados.

Para situar a España en perspectiva comparada será preciso analizar el mercado de trabajo de los doctores en otros países de la OCDE. El análisis de los datos cuantitativos generados por los países participantes en el proyecto *Careers of Doctorate Holders* (CDH Project) permite ubicar el mercado español en el contexto internacional y especialmente testar la hipótesis de si avanzamos hacia un proceso de convergencia en la gestión de los recursos humanos en ciencia y tecnología.

También me propongo profundizar en el rol del título de doctor en el sector privado, y más concretamente en las instituciones privadas sin fines de lucro (como los centros tecnológicos). El método de estudio de casos posibilitará analizar en profundidad las dinámicas de formación y de empleo de los doctores en el interior de las organizaciones.

Una de las limitaciones identificadas en este trabajo ha sido el carácter transversal de los datos cuantitativos. En consecuencia, en posteriores etapas de la investigación doctoral está previsto introducir la perspectiva longitudinal para conseguir un doble objetivo: por una parte, describir, en mayor profundidad, el ciclo profesional de los doctores tras la

---

31 Son los estudiantes con un expediente académico más brillante y los grupos de investigación con niveles de productividad más elevados los que tienen mayores probabilidades de captar estos mecanismos de financiación predoctoral.

obtención del título; por otra parte, valorar la influencia de las variables sociodemográficas o relacionadas con el proceso de formación doctoral en las transiciones que sigue el doctor en el mercado de trabajo.

Los resultados de esta primera aproximación han puesto de manifiesto que la inserción profesional de los doctores de ingeniería queda circunscrita al sector público (y más precisamente, a las universidades). Sin embargo, en otros países –como Francia- el título de doctor aporta a los ingenieros un valor añadido o una ventaja competitiva en el mercado de trabajo extra académico. Comparar el valor del título de doctor en el caso de los ingenieros en dos mercados de trabajo diferentes permitirá evaluar la influencia de las variables *macro* (como el proceso de formación, los valores hacia la cualificación...) en este mercado laboral.

Finalmente, la tesis también tiene como objetivo analizar los rendimientos de las políticas públicas de financiación de la formación de doctores. La trayectoria profesional del doctor está fuertemente influida por la forma en qué ha financiado su formación doctoral; en consecuencia, estas políticas públicas pueden actuar como mecanismo de intervención y de regulación del mercado de trabajo de los doctores.

## VI. Bibliografía

- Arora, A. and Gambardella, A. (1997) 'Public Policy Towards Science: Picking Stars or Spreading the Wealth?', *Revue d'Economie Industrielle* 79: 63-75.
- Beltramo, J.P., Paul, J.J. and Perret, C. (2001) 'The recruitment of researchers and the organization of scientific activity in industry', *International Journal Technology Management* 22/7/8: 811-34.
- Bornmann, L. and Enders, J. (2004) 'Social origin and gender of doctoral degree holders', *Scientometrics* 61/1: 19-41.
- Bozeman, B. and Mangematin, V. (2004) 'Editor's introduction: building and deploying scientific and technical human capital', *Research Policy* 33/4: 565-68.
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A. (1989) 'Innovation and Learning: The Two Faces of R&D', *The Economic Journal* 99/397: 569-96.
- Cruz-Castro, L. and Sanz-Menéndez, L. (2005a) 'The employment of PhDs in firms: trajectories, mobility and innovation', *Research Evaluation* 14/1: 57-69.
- Cruz-Castro, L. and Sanz-Menéndez, L. (2005b) 'Bringing S&T human resources back in', *Science and Public Policy* 32/1: 39-53.
- Dany, F. and Mangematin, V. (2004) 'Beyond the Dualism Between Lifelong Employment and Job Insecurity: Some New Career Promises for Young Scientists', *Higher Education Policy* 17/2: 204-19.
- Dasgupta, P. and David, P.A. (1994) 'Toward a new economics of science', *Research Policy* 23/5: 487-521.
- Enders, J. (2002) 'Serving many masters: The PhD on the labour market, the everlasting need of inequality, and the premature death of humboldt', *Higher Education* 44: 493-517.
- Enders, J. (2005) 'Border crossings: Research training, knowledge dissemination and the transformation of academic work', *Higher Education* 49: 119-33.
- Fox, M.F. and Stephan, P.E. (2001) 'Careers of Young Scientists: Preferences, Prospects and Realities by Gender and Field', *Social Studies of Science* 31: 109-22.
- Gaughan, M. and Robin, S. (2004) 'National science training policy and early scientific careers in France and the Unites States', *Research Policy* 33/4: 569-81.
- Giret, J.F., Perret, C. and Recotillet, I. (2007) 'Le recrutement des jeunes docteurs dans le secteur privé', *Revue d'Economie Industrielle* 119: 85-102.
- Kalleberg, A.L. and Sorensen, A.B. (1979) 'The Sociology of Labor Markets', *Annual Review of Sociology* 5: 351-79.
- Kehm, B.M. (2007) 'Quo Vadis Doctoral Education? New European Approaches in the Context of Global Changes', *European Journal of Education* 42/3: 307-19.
- Lam, A. (2005) 'Work Roles and Careers of R&D Scientists in Network Organizations', *Industrial Relations* 44/2: 242-75.
- Mangematin, V. (2000) 'PhD job market: professional trajectories and incentives during the PhD', *Research Policy* 29/6: 741-56.
- Mangematin, V., Mandran, N. and Crozat, A. (2000) 'Careers of PhD in social sciences in France: The influence of how the research was done', *European Journal of Education* 35/1: 111-24.

- Mangematin, V. and Nesta, L. (1999) 'What kind of knowledge can a firm absorb?' *Journal of Technology Management* 37/3/4: 149-72.
- Mangematin, V. and Robin, S. (2003) 'The double face of Phd Students: The Example of Life Sciences', *Science and Public Policy* 30/6: 405-14.
- Naess, T. (2008) 'From research to business: mobility among new PhDs in science and technology', in, *Labour Market for Scientists and Engineers* (Maastricht).
- OECD (2007) 'Mapping careers and mobility of doctorate holders: draft guidelines, model questionnaire and indicators- The OECD/ UNESCO Institut for statistics/EUROSTAT careers of doctorate holders (CDH) project', *STI Working Paper 2007/6 DSTI/DOC(2007)6*.
- Park, C. (2005) 'New Variant PhD: The changing nature of the doctorate in the UK', *Journal of Higher Education Policy and Management* 27/2: 189-207.
- Pavitt, K. (1991) 'What makes basic research economically useful?', *Research Policy* 20/2: 109-19.
- Perret, C. (2000) 'L'accès aux emplois en entreprise des docteurs scientifiques', *Thèse de Doctorat de l'Institut de Recherche sur l'Économie de l'Éducation* (Dijon: Université de Bourgogne).
- Piore, M.J. (1983) 'Notas para una teoría de la estratificación del mercado de trabajo', en L. Toharía (ed), *El mercado de trabajo: teorías y aplicaciones. Lecturas seleccionadas* (Madrid: Alianza).
- Robin, S. and Cahuzac, E. (2003) 'Knocking on Academia's Doors: An Inquiry into the Early Careers of Doctors in Life Sciences', *Labour* 17/1: 1-23.
- Rosenberg, N. (1990) 'Why do firms do basic research (with their own money)?' *Research Policy* 19/2: 165-74.
- Scott Long, J and Fox, M.F. (1995) 'Scientific Careers: Universalism and Particularism', *Annual Review of Sociology* 21: 45-71.
- Stephan, P.E. (1996) 'The Economics of Science', *Journal of Economic Literature* XXXIV/ September: 1199-235.
- Zuckerman, H. (1988) 'The Sociology of Science', en Neil J. Smelser (ed), *Handbook of Sociology* (Newbury Park: Sage): 511-74.

## VII. Anexo

Tabla I: Variables utilizadas.

Área	Nombre	Tipo	Categorías
Las variables independientes			
Características sociodemográficas	El sexo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hombre</li> <li>■ Mujer</li> </ul>
	La edad	Cuantitativa	
	Los intervalos de edad	Ordinal <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menos de 28 años</li> <li>■ De 29 a 30 años</li> <li>■ De 31 a 35 años</li> <li>■ De 36 a 40 años</li> <li>■ De 41 a 50 años</li> <li>■ De 51 a 60 años</li> <li>■ Más de 61 años</li> </ul>
	La edad profesional del doctor	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menos de 28 años</li> <li>■ De 29 a 30 años</li> <li>■ De 31 a 35 años</li> <li>■ De 36 a 40 años</li> <li>■ De 41 a 50 años</li> <li>■ Más de 51 años</li> </ul>
Formación Doctoral	El área de formación doctoral	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clasificación de disciplinas</li> </ul>
		Nominal <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ciencias naturales</li> <li>■ Ingeniería y tecnología</li> <li>■ Ciencias médicas</li> <li>■ Ciencias de la agricultura</li> <li>■ Ciencias sociales</li> <li>■ Humanidades</li> </ul>
	Duración de la formación doctoral (en meses) con respecto a la media del grupo	Cuantitativa <sup>1</sup>	
	Ciclo profesional del doctor (años transcurridos desde la obtención del título de doctor)	Cuantitativa <sup>1</sup>	
	Fuente de financiación de los estudios de doctorado	Nominal <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beca de la institución en que realizo el doctorado</li> <li>■ Beca de la Administración Pública</li> <li>■ Beca empresarial</li> <li>■ Beca de una Institución Privada sin Fines de Lucro</li> <li>■ Beca internacional</li> <li>■ Trabajó como ayudante de investigación</li> <li>■ Trabajó como ayudante de profesor</li> <li>■ Otra ocupación a tiempo completo</li> <li>■ Otra ocupación a tiempo parcial</li> <li>■ Subvención reembolsada por el empleador</li> <li>■ Préstamo</li> <li>■ Ahorros personales</li> <li>■ Ayuda familiar</li> <li>■ Otras formas</li> </ul>
Las dimensiones de la variable dependiente			
Sector de empleo		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Empresas</li> <li>■ Administración Pública</li> <li>■ Universidades</li> <li>■ IPSL</li> </ul>
		Nominal <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sector público</li> <li>■ Sector privado</li> </ul>
Dedicación a actividades de investigación		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No</li> <li>■ Sí</li> </ul>
Ingresos brutos anuales		Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menos de 10.000</li> <li>■ De 10.001 a 20.000</li> <li>■ De 20.001 a 30.000</li> <li>■ De 30.001 a 35.000</li> <li>■ De 35.001 a 40.000</li> <li>■ De 40.001 a 45.000</li> <li>■ De 45.001 a 50.000</li> <li>■ Más de 50.000</li> </ul>
Investigación	Dedicación a actividades de investigación en el sector privado	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No</li> <li>■ Sí</li> </ul>
	Dedicación a actividades de investigación en el sector público	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No</li> <li>■ Sí</li> </ul>

(1) Variable construida.

(2) Creación de intervalos para utilizar esta variable como ordinal en algunos análisis.

(3) Variable recodificada.



# Capítulo XII

## Apuntes feministas para situar la popularización de la ciencia en el sur global

Tania Pérez Bustos \*

\* Programa Interinstitucional Universidad Pedagógica Nacional, Universidad del Vale, Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Colombia / [tbustos@yahoo.com](mailto:tbustos@yahoo.com)



## Capítulo XII

# Apuntes feministas para situar la popularización de la ciencia en el sur global

*Tania Pérez Bustos*

### Introducción

Este documento presenta un panorama global en torno a la popularización de la ciencia y la tecnología, a la luz de mi trabajo de campo en dos escenarios periféricos: India y Colombia. La premisa central que orientó el ejercicio etnográfico realizado entre el 2007 y el 2008, fue que estas prácticas de carácter educativo se han configurado en un contexto de capitalismo global que dista de ser un proceso lineal y homogéneo. En este marco me interesa sostener que la emergencia y posicionamiento actual de la popularización en países como los señalados está directamente relacionada con dos momentos diferentes de un proyecto del desarrollo íntimamente relacionado con dicho proceso (Vercellone, 2004). Por una parte, un contexto de origen hacia los años de 1980 y 1990 inscrito en un modelo de desarrollo industrial que impone un paradigma de progreso, el cual opera bajo las lógicas de la planificación, la homogeneización y la privatización de sectores como el educativo, que directamente afectará las formas como la popularización es pensada. Inicialmente la emergencia de estas prácticas educativas en diferentes contextos, tendrá como rasgo común la participación de agencias multilaterales como la UNESCO; ésta será remplazada más adelante por la inversión económica de corporaciones de carácter multinacional, lo que matiza la misión democratizadora de estas instituciones, al concebir los escenarios de popularización como vitrinas de sus propias marcas. Con este tránsito se marcará un segundo momento del proyecto del desarrollo que también definirá los modos en los que la popularización se consolida en nuestros días.

Si en los años 1980 y 1990 la premisa era promover la ciencia y la tecnología como motor de progreso, y esto definió el discurso político de la popularización, desde sus orígenes esta consigna estuvo acompañada, en los modos en que estas experiencias se enunciaron frente al público, por una serie de matices comunicativos en los que la ciencia y la tecnología como productos o fines en sí mismos aparecían cualificando la experiencia del público al que la popularización se dirigía. Este rasgo comunicativo hace parte del tránsito de un modelo de desarrollo de corte industrial, hacia un modelo que se inscribe en

una economía capitalista de los bienes cognitivos, en el que la experiencia es incorporada por el modelo económico, mercantilizada para dinamizar los flujos de acumulación de capital.

Ahora bien, este paso de un modelo de popularización inscrito en lógicas de mercado definidas desde la planificación, a un modelo pensado desde experiencias mercantilizadas, además de estar apalancado por una serie de incorporaciones pragmáticas del otro, de sus experiencias y conocimientos, también se constituye en un referente semántico para comprender la dimensión democratizadora de la popularización en torno a los llamados conocimientos expertos, así como al tipo de mediaciones pedagógicas que se privilegian. Sobre esto Michael (1998) señala que la percepción pública de la ciencia por parte de los llamados públicos legos no puede comprenderse por fuera de una tendencia global hacia la estetización de la vida diaria, que contribuye a construir una idea de la ciencia y la tecnología como bienes de consumo, fuertemente apropiada por las apuestas comunicativas de la popularización. Este autor señala que tal contexto macro va a introducir la dimensión del consumo en esa definición de público lego como ciudadano que participa en un control democrático de la producción de conocimiento experto, más aun cuando este conocimiento es presentado por las experiencias de popularización como un conocimiento legítimo, útil, bueno, de gran valor, y lo hace haciendo uso de artilugios comunicativos muy cercanos a los usados por la publicidad.

Este marco de mercantilización capitalista se convierte en un modelo que permea experiencias situadas en múltiples contextos y que reproduce un conjunto de invisibilizaciones marcadas por el género. Como lo señala Harding (1996), en la medida en que las ciencias y tecnologías dominantes se han convertido en el motor del capitalismo, sus características androcéntricas y sexistas no han estado exentas de dialogar y ratificar la condición competitiva, individualista e imperialista que es propia de este sistema económico. Por una parte, el capitalismo subraya una serie de dualismos que operan en clave sexista desde los que se legitiman y prefieren ciertos modos de producción y propiedad antes que otros: competitividad vs. cooperación, individualidad vs. solidaridad, generación de principios universales abstractos (como los del mercado) vs. aplicaciones localizadas, domésticas, sensibles al contexto. Pero por otra parte, al ratificar tales dicotomías este modelo se convierte en un dispositivo invisibilizador (Haraway 1995), desde el que es posible desconocer los modos ilegítimos, cyborgs (Haraway, 1985), con los que el capitalismo se reproduce.

Una de las invisibilizaciones del capitalismo más trabajadas por la crítica feminista está relacionada con la división sexual del trabajo a escala internacional que consolida dinámicas económicas de servidumbre, apoyadas en la llamada economía del cuidado y del trabajo emocional que opera en el plano de lo cotidiano y sobre las que se sostienen las lógicas totalitarias en las que la popularización está inmersa en su dimensión estructural (Benería, 2003; Sassen, 2003). Al respecto mi trabajo etnográfico permitió identificar que dicha división sexual del trabajo se manifiesta en una mayoría de mujeres realizando tareas

de carácter comunicativo y educativo a la base de la popularización de la ciencia y la tecnología y en contacto directo con el público lego. Lo que ratifica la subordinación de las tareas educativas como instrumento de una producción de conocimiento de carácter neutral, que, como han mostrado los indicadores de género y ciencia en diferentes países y regiones (y Pérez-Bustos, 2008) es un territorio más poblado por hombres, pero también, como he señalado aquí socialmente asociado a valores androcéntricos.

Ahora bien, peligrosamente una lectura sólo desde los modos en que el capitalismo reproduce relaciones de subordinación en torno al género puede contribuir a ratificar una dicotomía fundamental a la base de estas construcciones sociales, a volver el género la tecnología de poder (de Lauretis, 2004). Desde esta perspectiva no hay muchas alternativas para resemantizar los discursos que ven la feminización desde la victimización, ni tampoco apuestas por construir otros trucos visibilizadores desde los que nos sea posible identificar modos de resistir, de desmitificar el capitalismo (Mohanty, 2003). Me pregunto entonces si es posible pensar en posibles fugas a este modo hegemónico de producción, si no habrá apuestas localizadas que incluso desde la misma subordinación, nos permitan reinventar otros modos de conocer y de conocernos. Para poder emprender esta tarea es preciso, sin embargo, volver a reconocernos en el margen, en el borde de la tensión misma. Con esto en mente es una responsabilidad primaria comprender cómo desde allí las ilusiones ópticas del capitalismo y de la ciencia y la tecnología dominantes operan y orientan la popularización poniendo el énfasis en ciertos modos de popularizar. La apuesta es que en tal ejercicio se harán visibles los trucos divinos desde los que esos modos de fuga, inacabados, emergentes, y hasta problemáticos, se invisibilizan.

### ***Contexto de emergencia y modos tradicionales y emergentes de popularizar***

Los primeros referentes oficiales sobre la popularización de la ciencia y la tecnología se remontan a las declaraciones que sobre este tema realizó la UNESCO hacia finales de los años de 1950<sup>1</sup>. Para ese momento, esta organización señalaba que el carácter neutral del conocimiento científico era un insumo fundamental para alcanzar la paz y el bienestar de la humanidad, y que dicho potencial debía ser comunicado y difundido (UNESCO, 1947 y 1949). Para este momento la UNESCO afirmaba que estas iniciativas eran tan vastas y diversas que su misión debía centrarse en identificar aquellas «porciones del globo que necesitaban utilizar estos métodos en mayor medida» (1947:2). Dos eran los referentes de ciencia y tecnología de la UNESCO en ese entonces, por un lado el modelo Baconiano de ciencia empírica y por otro la diada ciencia y progreso que emergen con la consolidación de la ciencia moderna en el siglo XIX (UNESCO, 1947). En los años posteriores a estas declaraciones, varias fueron las iniciativas que se concibieron como pensadas para dicha

---

1 Este referente ubica la popularización en la retórica del desarrollo como una estrategia que se articula a la resolución de los problemas de atraso e ignorancia de los países periféricos (ver Escobar (1998) sobre el desarrollo en general y Martínez Boom (2004) sobre los sistemas educativos en particular).

tarea de popularizar bajo estos referentes, entre ellas el *Exploratorium* de San Francisco en 1979. Más aún, los lineamientos definidos por la UNESCO aparecerán ratificados en los procesos de consolidación de programas de popularización en contextos periféricos, lo que explica la existencia de coincidencias claves en la emergencia de los mismos en diferentes países, en el tipo de experiencias que se promueven y en los supuestos que éstas tienen a su base.

Al revisar la emergencia de la popularización en el contexto periférico encontramos que ésta comenzó a ser reconocida a nivel institucional simultáneamente en diferentes regiones hacia mediados de la década de 1980. Así, la popularización aparecerá nombrada en la política científica directamente ligada a la consolidación de los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (SNCT). En regiones como América Latina este papel estará expresamente promovido por agencias multilaterales como la UNESCO, que fomentaron la consolidación de la red de popularización de la ciencia y la tecnología para América Latina y el Caribe en 1990, cuyo propósito era (y es) servir de punto de encuentro de programas de popularización de diversa índole que emergieron en la década previa. En el proceso de consolidación de la popularización en esta región también hubo participación de entidades como el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) (Daza y Arboleda, 2007) y el Convenio Andrés Bello. Contemporáneo a este proceso latinoamericano en otras regiones periféricas encontramos que la popularización se institucionaliza a través de la emergencia de entidades de carácter público adjuntas a los sistemas de ciencia y tecnología de cada nación. Así, en India hacia 1978 se crea el consejo nacional de museos de ciencia, mientras que el programa nacional de popularización aparece hacia mediados de la década de 1980 como parte del Departamento Nacional de Ciencia y Tecnología. Para este caso la participación de entidades multilaterales no se vio reflejada expresamente en la consolidación de los programas de popularización, sino que se centró en promover la consolidación de la institución científica en sí misma<sup>2</sup> (Raina, 2005). Así, el principal impulsor de este tipo de experiencias fue el Estado que asignó recursos respondiendo a la iniciativa constitucional de promover la actitud científica en la población india como uno de los rasgos culturales que aglutinaban la diversidad de la recién constituida nación independiente.

Además de responder a los mismos referentes de ciencia que en su momento promovió la UNESCO (neutralidad desde modelos empíricos y progreso según el patrón de la industrialización europea), la popularización que se institucionalizó en Colombia e India hacia finales de los años 80, también estuvo caracterizada por promover prácticas de popularización similares. Para el caso colombiano, el énfasis de la inversión pública ha estado en los museos y centros interactivos de ciencia y tecnología y de manera más reciente en el diseño y desarrollo de material de corte educativo y en la promoción de actividades de

---

2 Esta búsqueda de la UNESCO por institucionalizar la ciencia también ocurrió en América Latina, lo que quiero resaltar aquí es que el papel de las agencias multilaterales no es visible en la consolidación de los programas de popularización para el caso India.

investigación hacia las nuevas generaciones (Daza y Arboleda, 2007)<sup>3</sup>. De modo semejante, en la India las experiencias con mayores niveles de inversión pública son también los museos de ciencia y en particular la consolidación de una red nacional, que a la fecha se consolida como la más grande del mundo con 28 centros en diferentes localidades (Mukhopadhyay, 2005), así como la producción de material editorial, impreso y virtual, desarrollado por el Consejo Nacional de Comunicación de la Ciencia y la Tecnología.

Es importante señalar que esta clasificación inicial que permite identificar tendencias en los tipos de experiencias de popularización con mayor reconocimiento en regiones periféricas, aunque no hace justicia a la diversidad de actividades que al interior de éstas se desarrollan, ni a los híbridos que entre ellas emergen, sí da pautas para encontrar conexiones con el tipo de propuestas que sirvieron de paradigma para nombrar la popularización en sus inicios y que se legitimaron como referentes de lo que los SNCT han reconocido como tal en los contextos periféricos. Asunto que por su parte también permite comprender que en el trasfondo de esa diversidad no expuesta aquí, se mantengan de manera generalizada ciertos modelos de relación ciencia público anclados a supuestos y propuestas educativas estandarizadas.

Antes de entrar a revisar con mayor detalle esta estandarización quisiera señalar que la tensión que ella implica, con la explosión de actividades al interior de los programas de popularización, es un fenómeno propio de los últimos 5 años, que está anclado a una mercantilización de la experiencia; fenómeno que se articula a la emergencia de nuevos modelos de producción de conocimiento científico tecnológico en el marco de un capitalismo de corte cognitivo. En ese contexto, la diversificación de las estrategias antes que un recurso por replantear la relación ciencia público, es un mecanismo por acceder a más recursos económicos, que permitan la sostenibilidad de los escenarios de popularización. Es esta lógica la que marca el tránsito de una popularización articulada directamente a la participación de agencias multilaterales y la consolidación de los SNCT, hacia una popularización que se posiciona como vitrina de los desarrollos científicos y tecnológicos de la empresa privada.

Es en este contexto de tránsitos hacia experiencias mercantilizadas que es posible preguntarse por la emergencia de otros modos de popularización no reconocidos como tal por los SNCT. Al respecto Barrio (2008) señala que los cambios en los modos de producir conocimiento que emergen con el advenimiento de la llamada *Big Science* ameritan indagar por la existencia de nuevas formas de apropiación de la ciencia, que rompan con el esquema de la popularización tradicional que hasta aquí hemos presentado; desde donde se legitima una dicotomía fundamental entre expertos y legos, entre ciencia y sociedad. De modo particular, este autor plantea que los desarrollos científico-tecnológicos propios de este período posterior a la segunda guerra mundial, se caracterizan por una doble tensión.

3 Esta tendencia es similar a la observada en la región por el análisis que hace Betancourt (2001) de las reuniones de la Red POP en sus 10 reuniones entre 1990 y 2007.

Por un lado, desarrollos que marcan un progresivo distanciamiento entre los llamados generadores de conocimiento tecnocientífico y los usuarios últimos, conocidos como público lego, y por otro una serie de formas de producción de conocimiento alternativas de tipo cooperativo que se apoyan en una progresiva formación de usuarios calificados. Estos nuevos modos cooperativos de producir conocimiento, marcarían una relación más horizontal entre ciencia y sociedad, desde la que la ciudadanía pasaría, de ser un sujeto pasivo último del proceso de transmisión de conocimiento, a ser un agente primario de la construcción de cultura científica, lo que sustituiría el flujo unidireccional único del modelo anterior de popularización por una red de flujos mucho más compleja.

El ejemplo paradigmático de estos nuevos modelos de relación entre producción de conocimiento y sociedad, es la comunidad de software libre. Colectivo que conjuga una tensión que parece vital al sistema capitalista contemporáneo. Por un lado pues el esquema de producción de conocimiento tecnológico que promueve gira en torno a la interacción comunicativa de comunidades globales de desarrolladores y usuarios conectados a través de ágoras virtuales (Rodríguez y Sánchez 2004). Y por otro, pues dicho esquema de producción es progresivamente cooptado por monopolios multinacionales que subordinan la capacidad creativa de estas comunidades y la mercantilizan, en función de generar nuevos modos de consumo capitalista (Philip, 2008). Lo que me interesa resaltar con esta tensión es que ella se enmarca y define las apuestas por popularizar el conocimiento de modos estructuralmente distintos a los propuestos por los modelos tradicionales, asunto que asimismo nos permite encontrar conexiones con los mecanismos en los que estas experiencias clásicas se re-construyen bajo los nuevos estándares que fija el capitalismo contemporáneo.

Ahora bien, concebir la comunidad de software libre como un escenario emergente de popularización de conocimiento tecnológico implica preguntarse por los modos en que este colectivo define su relación entre expertos y legos y por los mecanismos en que desde allí se de-construyen y re-construyen las jerarquías entre las esferas de lo científico tecnológico y la sociedad, que como he señalado se encuentran a la base de la idea misma de popularización. En esta línea, y considerando que son los límites entre este escenario y los escenarios clásicos de popularización, las conexiones entre uno y otro y las posibles fugas y reproducciones que en esa frontera se gestan, lo que me interesa identificar, quisiera ahora detenerme en presentar el tipo de estrategias que he identificado como arquetípicas de la popularización en la comunidad de software libre, para luego discutir como ellas dibujan puntos en común en relación a los supuestos en torno a la democratización del conocimiento que también son característicos de la popularización tradicional.

Bajo la premisa de que el usuario puede contribuir activamente en la mejora y fortalecimiento del conocimiento tecnológico de carácter libre a través del uso de dispositivos y sistemas operativos abiertos y la retroalimentación a quienes los desarrollan sobre dicho uso, los mecanismos de popularización más característicos de la comunidad han sido los eventos orientados a visibilizar estos desarrollos tecnológicos dirigidos al público en gene-

ral. Estos eventos, cuya estructura es particularmente homogénea a escala global, se constituyen en escenarios que congregan físicamente a una comunidad de desarrolladores y usuarios de software libre que usualmente se comunican y encuentran a través de canales virtuales (listas de correo, blogs, wikis, canales de chat). Estos festivales, como usualmente se les conoce, se realizan a diferentes escalas. Los más pequeños suelen ocurrir en torno a instituciones educativas de educación superior, como es el caso de la semana Linux de la Universidad Distrital en Bogotá o el GNU/Linux Install Fest que cada año ocurre en diferentes instituciones de educación superior de carácter tecnológico en el estado de Karnataka en India. Estos festivales también se organizan a escala ciudad, como es el caso del Festival Latinoamericano de Instalación de Software Libre (FLISOL) que simultáneamente congrega en diferentes ciudades latinoamericanas a la comunidad de usuarios y desarrolladores de la escala local, y sus homólogos en India como es el caso del Gnuify en Pune y de Freed.in en Delhi. En estos escenarios la comunidad de software libre se reúne con el ánimo de invitar a nuevos usuarios a sumarse a su causa por liberar el conocimiento tecnológico. De modo generalizado en estos eventos se realizan actividades de instalación masiva de software libre en los equipos de nuevos usuarios. Como se puede notar, el énfasis de la popularización en esta comunidad se encuentra en promover el uso del software libre y de los dispositivos que lo soportan, bajo la premisa, como señalaba, de que una participación masiva se verá revertida en un desarrollo de conocimiento tecnológico libre, más robusto y flexible.

### ***Sobre los para qué, los quiénes y los cómo de la popularización***

Tanto la popularización clásica como la emergente en el contexto indio y colombiano, han definido la democratización del conocimiento tecnocientífico, como su objetivo central, lo que se constituye en otra de las conexiones centrales que dibujan el panorama de esta práctica en el sur global. Al definir éste como su objetivo central, las experiencias de popularización hacen uso de la retórica de la democracia, concibiéndola en términos de garantizar que la sociedad tenga las posibilidades de participar de las actividades que estas experiencias promueven, las cuales buscan contribuir a la formación ciudadana. Allí, la idea de participación se asocia a garantizar el acceso al conocimiento, y el concepto de ciudadanía se piensa en función del uso y el consumo del conocimiento tecnológico, pero también, y de manera más contundente para el caso de las experiencias de popularización tradicionales y emergentes en India, articulado a una apuesta por construir un sentido de nación que se ancle a una cultura científico tecnológica<sup>4</sup>. A la luz de una revisión de las diferentes formas en que estas experiencias enuncian este supuesto base, mi aproximación

---

4 Esto se encuentra articulado al papel que se les da a la ciencia y la tecnología como pilares centrales de la consolidación de una identidad colectiva de una nación recientemente independiente. Esto está directamente articulado a la construcción de Nación India que en el momento de la independencia fue promovida por Nehru, y que aparece consignada en la carta constitucional de este país. En el caso de Colombia, si bien la ciencia y la tecnología aparecen en la carta magna colombiana, su papel allí está más articulado a la retórica del desarrollo de la que nos habla Escobar (1998), antes que a un principio de constitución nacional.

etnográfica a diferentes experiencias de popularización en los dos contextos de estudio me permite identificar tres sentidos complementarios de lo que por esto se entiende: una democratización de la ciencia que busca promover el conocimiento científico en sí, que lo hace buscando dinamizar los escenarios educativos, y más aún con la intención de generar procesos de inclusión social. A continuación me detendré en presentar cada una de estas acepciones buscando establecer las conexiones entre los modos de popularización tradicional y emergente en los dos contextos estudiados y los matices propios de cada escenario en particular.

De modo muy cercano a lo planteado originariamente por la UNESCO, las experiencias de popularización hoy día se centran en *promover el conocimiento científico tecnológico en sí mismo*. Para el caso de la popularización tradicional, los promotores de este supuesto en el contexto indio y colombiano han asumido que esto es necesario como una vía para motivar una mayor formación de futuros científicos a nivel nacional; bajo la consideración de que con esto se conseguirá una mayor producción de ciencia y tecnología y por tanto un mayor desarrollo. En este sentido, estas apuestas asumen que promover la ciencia y la tecnología es importante y beneficioso para el país, y por ello se hace importante fomentar una actitud positiva, de afecto hacia ellas. En esta línea, las experiencias de popularización se justificarán como estrategias que buscan incorporar el conocimiento científico tecnológico a la cultura, que contribuyen a la consolidación de una cultura científico tecnológica o que incentivan la generación de un temperamento o actitud científica en la población.

Es de interés anotar aquí que esta orientación de la popularización hacia la ciencia en general como un conocimiento sobre el mundo con un estatuto epistemológico que se inserta (o debe insertarse) en nuestros patrones culturales, se ha traducido en los escenarios de popularización tradicional en un enfoque de tipo fenoménico que ha marcado las propuestas educativas que allí se desarrollan. El principal referente de esta tendencia ha sido el interés original y hoy día recurrente por trabajar la física experimental como paradigma de lo que debe ser la popularización clásica, asunto que en buena medida definió la orientación del *Exploratorium* en sus inicios<sup>5</sup>. Incluso con el tránsito en los últimos años desde temas disciplinares como la física, la química y la biología hacia temas más transversales y en estrecha relación con la vida, como la biotecnología, la salud o el medioambiente, este enfoque didáctico desde los fenómenos continúa siendo un paradigma. Articulado a esto, la popularización tradicional señala permanentemente que su búsqueda está en promover un acercamiento a la ciencia desde la cotidianidad así como en mostrar cómo este conocimiento se encuentra presente en la vida diaria. Es de señalar en todo caso, que así como estas experiencias giran sobre un sentido abstracto y general de ciencia, incluso cuando

5 Este paradigma, ha estado definido también por la formación de quienes inicialmente promovieron este tipo de escenarios, muchos de ellos físicos. Este es el caso de las primeras iniciativas en el caso de Colombia (Betancourt, 2006; Colciencias, 1985), así como del perfil de quienes estuvieron al frente del diseño de las exposiciones en India llamadas Ciencia popular (Popular Science) o Ciencia Divertida (Fun Science) que ocupan un lugar central en la gran mayoría de los museos de la red oficial así como de los museos independientes.

esta se aborda temáticamente, lo mismo ocurre con el sentido que se le otorga a lo que es llamado cotidiano.

La popularización emergente, para el caso del software libre, no ha estado exenta de estas dinámicas. Al igual que con el modelo clásico, el objetivo central de las estrategias de popularización de la comunidad de software libre ha sido promover un conocimiento tecnológico en particular, aquel que es de carácter libre y abierto y que usualmente corresponde a su aplicación en ciertos dispositivos específicos: distribuciones de Linux para operar sistemas de hardware o software orientado al diseño o el trabajo de temas específicos, por mencionar algunos. Así, el énfasis ha estado en promover el uso de ciertos desarrollos, en muchos casos a través de lo que se conoce como localización, que consiste en la traducción a lenguas locales de software desarrollado en y para otros contextos, para luego darlo a conocer al público en general y en algunos casos hacia los escenarios educativos. Al igual que con la popularización tradicional la comunidad de software libre percibe estos desarrollos como neutrales, más aún como positivos, al asumir que su uso se verá revertido en un mejoramiento en la relación que la sociedad tiene con su entorno vital y mediado por las tecnologías.

Otro sentido que se le ha dado al para qué de la popularización como apuesta democratizadora ha estado directamente ligado al *trabajo con los escenarios escolarizados*. En principio esta labor se restringe a un uso de las instituciones educativas como espacios para realizar las actividades de popularización, tanto en las experiencias tradicionales como en las emergentes. Así, allí se desarrollan talleres o conferencias sobre software libre o se ubican exposiciones itinerantes sobre temas científicos como los ya mencionados. Más aún, aunque estas experiencias se piensan dirigidas a la sociedad en general, y no directamente hacia los llamados públicos cautivos, es común encontrar que tal idea abstracta de sociedad se materializa en el escenario escolarizado; esto bajo la premisa de que éste es una plataforma para articular (al menos retóricamente) otros sectores sociales que están relacionados con ellos de algún modo (padres y madres de familia o grupos organizados a su alrededor). En este contexto, las experiencias de popularización se apoyan fuertemente en el trabajo del profesorado para llegar tanto a la población estudiantil, como a otros públicos.

Ahora bien, las intencionalidades educativas que hay detrás de este apoyo en y uso de los escenarios escolarizados, usualmente giran en torno al supuesto de que la escuela se encuentra en crisis tanto didáctica como temática y que por tanto le compete a los escenarios de popularización realizar su tarea educativa en torno al conocimiento científico tecnológico. En algunos casos este supuesto ha llevado a que estas experiencias definan su campo de acción directamente relacionado con el desarrollo de propuestas pedagógicas y didácticas que mejoren y/o dinamicen lo que ocurre en los escenarios escolarizados. En relación con esto se hace notorio el énfasis que en dicha búsqueda se ha puesto sobre la formación de docentes.

El tercer sentido que se le da a la idea de democratización tanto en la popularización tradicional como en la emergente, está asociado a la inclusión social de quienes se encuentran marginados de la producción de conocimiento. En relación con esto, experiencias de los dos contextos han buscado dirigirse a poblaciones geográficamente apartadas de los centros urbanos o a sectores económicamente menos favorecidos, ubicados al interior de las grandes ciudades<sup>6</sup>. En ambos casos el énfasis ha estado en los escenarios escolarizados que atienden a estos grupos sociales. Junto con esto, se ha podido evidenciar la existencia de algunas propuestas aisladas que han enfatizado en orientar la popularización tradicional hacia grupos étnicos minoritarios y la popularización emergente hacia personas con discapacidad visual y hacia mujeres<sup>7</sup>.

### *Los quiénes de la popularización*

Es de señalar que esta idea de inclusión social se construye desde un referente en particular, que no es cuestionado, y que se presupone como ideal. En este sentido se incluye de manera homogénea y estandarizada, buscando garantizar el acceso en igualdad de condiciones de todos aquellos que están por fuera de esa esfera de la producción de conocimiento. Con esto se asume, por una parte, que los sectores marginales son los principales excluidos y por otra que ese lugar es neutral, en tanto que su acceso conlleva la eliminación de la condición marginal. Ahora bien, el patrón estándar para definir el escenario al que estos sectores son incluidos es usualmente configurado por el lugar que ocupa quien populariza: inicialmente nos referimos a un habitante de la ciudad, de clase media, educado en una cultura científica de carácter universal, perteneciente a una mayoría étnica y en el territorio de la popularización emergente, un hombre.

Este referente ideal de quien hace parte de la esfera de producción de conocimiento también nos sirve de patrón para comprender la inclusión social del público general concebido como lego. Por una parte, es importante señalar que esta noción abstracta de público sirve también de modelo para el ejercicio de diseñar propuestas estandarizadas de popularización dirigidas a todos esos otros diferentes. Así, el público general está también definido a imagen y semejanza del propio popularizador, con la salvedad de que éste es asumido, al igual que los grupos marginales, como ignorante, desinformado, alejado de la

---

6 Es el caso de proyectos de la comunidad de Software Libre como OLPC y de las exposiciones itinerantes de la popularización tradicional en ambos contextos: como las maletas viajeras construidas por la red de pequeños museos en Colombia o de gran escala, como son las exposiciones móviles de la red de museos India.

7 Para el caso de la inclusión por criterios étnicos, encontramos algunos proyectos del programa Ondas en Colombia especialmente en regiones como La Guajira o el Valle en donde hay grupos indígenas y afrocolombianos organizados. En relación al software libre los intentos de trabajar sobre discapacidad visual han estado liderados por organizaciones como SPACE en el estado de Kerala, India (<http://www.stockholmchallenge.se/data/1922>, <http://www.space-kerala.org/node/43>). Para el caso del enfoque en mujeres en ambos contextos han ido emergiendo, con diferentes grados de institucionalidad, grupos que buscan incentivar una mayor participación femenina en la comunidad de software libre (<http://linuxchix.org.in>; <http://www.chicaslinux.org/>).

ciencia y la tecnología, en otras palabras, como sujeto incapaz de participar de la toma de decisiones relacionadas con la producción de conocimiento. Es en este marco que cobra sentido la idea de popularización como formación ciudadana, que se refuerza por el énfasis que estas experiencias han hecho en dirigirse a las nuevas generaciones.

La relación entre expertos y legos que está a la base de esa apuesta por la inclusión social, propia de la popularización como estrategia para democratizar el conocimiento científico tecnológico, define también la relación entre quienes se conciben como popularizadores y sus públicos. Considerando el contexto de emergencia de estas experiencias, originariamente la popularización tradicional ha sido dinamizada por los SNCT, tanto en términos de recursos, como orientando el perfil de quien populariza. En este sentido estas experiencias son pensadas como actividades propias de quienes producen conocimiento. Lo que explica que la mayoría de ellas hayan surgido de la iniciativa de miembros de la comunidad científica, muchos de ellos docentes universitarios, la mayoría de ellos también hombres. En la medida en que la popularización tradicional se ha posicionado en los SNCT ha ido poblándose de otro tipo de profesionales como comunicadores, diseñadores y, de manera menos frecuente, educadores, quienes trabajan asesorados de la comunidad científica. Si bien en algunos casos esta tarea sigue desarrollándose por personas con formación en ciencias y tecnologías, en general estos profesionales no se conciben a sí mismos como científicos. Lo que ha coadyuvado a que, a pesar del posicionamiento de la popularización y la consecuente profesionalización del campo<sup>8</sup>, esta práctica continúe viéndose al servicio de la producción de conocimiento y no con un estatus independiente y/o legítimo, que permita articular, de manera expresa reflexiones críticas frente a la ciencia y la tecnología.

Es de mi interés resaltar que dicha re-orientación del perfil de quien populariza (y su relación con la esfera de la producción de conocimiento), ha estado acompañada de una creciente feminización de la práctica, especialmente visible en el caso colombiano donde la mayoría de popularizadores son mujeres<sup>9</sup>. El diálogo de este fenómeno con el contexto indio, nos permite identificar una división sexual del trabajo más marcada. En India los cargos públicos de la popularización tradicional son ocupados en su gran mayoría por hombres de ciencia, cuyo trabajo como popularizadores se encuentra soportado por una gran cantidad de mujeres maestras que están encargadas de establecer el contacto directo

8 Soportada recientemente por la emergencia de programas de formación especializada a nivel de postgrado de profesionales dedicados a estas tareas. Ejemplo de ello es el Diplomado de comunicación pública de la ciencia que se inició en el año 2007 en Colombia con recursos de COLCIENCIAS y del Convenio Andrés Bello, y la Maestría en Comunicación de la Ciencia que se abrió en India en el 2006 bajo el auspicio del Consejo Nacional de Museos de Ciencia.

9 Entiendo por feminización un fenómeno complejo que tiene como una de sus caras más visibles una mayor presencia de mujeres en un campo en particular, la cual se complementa con una tendencia a asociar dicho campo con estereotipos femeninos y a posicionarlo de manera subordinada a otros campos socialmente asociados con lo masculino.

con el público. Esta labor, sin embargo, no es reconocida por parte de los escenarios de popularización, los cuáles se piensan usualmente como apoyo de la escuela, pero no como dinamizados por ella. Ahora bien, este fenómeno de definir a quien populariza como alguien que comunica o diseña experiencias, pero cuyo trabajo es posible gracias a una serie de mediaciones pedagógicas encarnadas en la figura de una maestra, también es común para el caso colombiano, en donde más claramente podríamos identificar una diversidad de mujeres trabajando en este medio, diversidad que por su parte, establecería jerarquías no sólo entre sujetos (quienes lideran la popularización y quienes realizan la mediación pedagógica), sino también entre prácticas (de mercadeo, comunicativas, pedagógicas).

La idea de quien populariza el conocimiento en el campo de las experiencias emergentes tiene sus distancias con este panorama. Si bien aquí este papel es también personificado por un experto, éste se ve a sí mismo como usuario, aspecto que definiría una relación más horizontal, en términos epistémicos con el público lego; quien también sería visto en tanto que usuario de tecnología. Sin embargo, esta pretendida horizontalidad se fractura cuando en estas experiencias, se asume nuevamente la posición del experto (en tanto que experto no como usuario) como principal referente para definir los qué y los cómo de la popularización. Me interesa resaltar aquí los modos en que esta ratificación de la jerarquía experto-lego se encuentra mediada por el género. Por una parte, plantear que de modos similares a como lo ha señalado la literatura internacional en el tema (Krieger y Leach, 2006; Lin, 2005), la proporción de mujeres que conforman la comunidad de software libre tanto en India como en Colombia es muy baja, pero más aún, que el papel que estas mujeres cumplen dentro de la comunidad, con una orientación particular por la pregunta por localizar, apropiar, divulgar las tecnologías hacia el público lego, es considerado, por el colectivo en general, como menos central al quehacer de la comunidad, el cual estaría representado por tareas como el desarrollo del código fuente de estas tecnologías, su administración y mantenimiento o incluso el ejercicio de aprender individualmente sobre cómo usarlas. No sobra resaltar aquí que dicha distinción tiene a su base la idea de que estas últimas tareas son más expertas que las primeras. Regresando a la pregunta por quiénes son los que popularizan, en este territorio de la popularización también encontramos una suerte de feminización de dicha práctica, característica que así mismo estaría definida por el posicionamiento de la popularización, o por su enfoque, al interior de la comunidad de software libre en una escala tanto local como global.

### *Los cómo de la popularización*

Esta postura que asume el popularizador de la ciencia y la tecnología en uno y otro escenario, bien como experto o como mediador legítimo de un conocimiento, aunque no siempre se configura deliberadamente a partir de una reflexión educativa, si se vale de una serie de dispositivos didácticos (exposiciones, material editorial, actividades educativas como talleres o conferencias) que le sirven de instrumento para legitimar ciertos conocimientos a su vez articulados a ciertas subjetividades, como las que aquí he mencionado. En este

sentido el papel que ha cumplido la física experimental como arquetipo de cómo deben pensarse las propuestas educativas, ha sido determinante. Por una parte, este modelo ha definido como paradigma de la popularización tradicional una metodología conocida como aprendizaje desde la experiencia, también llamado *hands-on*, que usualmente no se ancla a reflexiones pedagógicas, sino que se ha definido diversamente, desde el diseño mismo de los dispositivos que median esta práctica y el quehacer mercantilizado de quien populariza.

Con esto en mente la idea de *hands-on* se ha acercado, por una parte, a propuestas de educación en ciencia desde la indagación guiada, que reproducen modelos empíricos de construcción de conocimiento y ratifican propuestas de carácter constructivista en torno al aprendizaje. De manera más frecuente la búsqueda por centrarse en la experiencia, para acceder al conocimiento, también se ha visto reflejada en propuestas enfocadas en la manipulación de materiales y más específicamente en modelos de «hágalo usted mismo». Desde estas configuraciones, suele asumirse que el aprendizaje se da de modo directo entre el sujeto y el dispositivo y se asume que tal relación es en sí misma neutral y que no necesita de ninguna mediación. Contexto que nuevamente vuelve a hacer invisible el papel de quien populariza, así como los valores que el dispositivo encarna.

Es de resaltar en este punto que este tipo de propuestas también son características de la popularización emergente. En este sentido, los escenarios de popularización que la comunidad de Software Libre tiene promueven un acercamiento al conocimiento tecnológico a partir de la interacción sujeto-máquina y privilegian que tal dinámica se dé de manera individualista y aislada.

Otro paradigma muy presente en las apuestas metodológicas de la popularización tradicional e incluso emergente, ha estado marcado por la idea de juego. Al igual que con el caso del aprendizaje basado en la experiencia, las dimensiones de estas apuestas educativas en torno a lo lúdico han sido poco reflexionadas por quienes popularizan el conocimiento. Éstas se han visto como una actitud que se busca en quienes aprenden o un resultado de la interacción entre estos sujetos y los dispositivos que se usan para popularizar el conocimiento científico. Como búsqueda, el juego es generalmente visto como un valor de mercado, que garantiza que haya una re-compra de las experiencias de popularización; se asume aquí, por ejemplo, que si el público se divierte en un museo o centro interactivo de ciencia y tecnología querrá volver.

En relación con el software libre, el juego es simplemente un gancho que define la interacción con la máquina. Quienes popularizan en este escenario, buscarán entonces que sus propuestas educativas sean divertidas y utilizarán como patrón de medida su propio sentido de la diversión. Se definirá aquí el «cacharreo» con los dispositivos tecnológicos como divertido en sí mismo, del mismo modo que las experiencias de popularización tradicional tienden a promover una imagen de la ciencia asociada al entretenimiento, la magia e incluso la recreación. Este tipo de asociaciones, sin embargo, sirven como mecanismos para interesar al otro de manera acrítica frente al conocimiento, del mismo modo

que lo hacen las estrategias de mercadeo, por incorporar pragmáticamente sus sentimientos y emociones en la valoración de un conocimiento, invisibilizando sus dinámicas internas de producción.

### ***Tensiones que nos deja ver esta panorámica para comenzar a pensar la popularización desde los márgenes***

He buscado presentar aquí un panorama de la popularización de la ciencia y la tecnología en contextos periféricos identificando una serie de dinámicas macro que describen este territorio, sus matices, su contexto de emergencia, sus tránsitos, así como sus supuestos y metodologías en relación a lo educativo. La reflexión de la crítica feminista en torno al conocimiento situado ha sido central para esta descripción, en especial las metáforas sobre la visión que nos propone Haraway (1995). Haciendo uso de esos trucos visibilizadores he podido dibujar aquello que tiene más reconocimiento en la popularización de la ciencia y la tecnología en países como Colombia e India. Al respecto, he señalado que estas experiencias reproducen de maneras diversas ciertos estereotipos en relación con la producción de conocimiento que legitiman relaciones de poder entre un norte global y un sur planetario (Dyer-Witheford, 2004), más aún, que incluso las acentúan, dados los tránsitos del capitalismo en donde he inscrito estas prácticas.

Sobre estos estereotipos he mostrado cómo la popularización tradicional y emergente se ancla en diferentes contextos a través de dispositivos didácticos estandarizados que nos hablan de un conocimiento científico tecnológico neutral y universal, y que al hacerlo omiten los referentes históricos y culturales que le enmarcan. He señalado también que tal dinámica ha privilegiado un referente subjetivo muy particular para describir el sentido de lo que se busca con la democratización del conocimiento, uno que ratifica jerarquías epistémicas entre regiones y grupos sociales al interior de los contextos de estudio, al tiempo que esencializa y homogeneiza la figura del popularizador y su misión civilizadora a escala global. Me ha interesado subrayar los modos en que dicha homogeneización está configurada por dicotomías sexistas, que ratifican los patrones androcéntricos de la ciencia y la tecnología modernas (su neutralidad, universalidad, la figura misma de quien populariza), al tiempo que instrumentalizan las mediaciones pedagógicas, así como de quienes las encarnan (sus reflexiones personales, sus apuestas solidarias y emotivas), subordinándolas a la promoción de una ciencia abstracta, definiéndolas incluso desde un lenguaje que privilegia la estetización y la cuantificación propias del consumo, antes que su potencial político. He querido proponer que estos sesgos de género inmanentes a lo que ha caracterizado a la popularización de la ciencia y la tecnología, se enmarcan en un proyecto de feminización que ocurre a escala estructural y desde el que se invisibiliza el trabajo pauperizado, a veces voluntario, de una masa crítica y diversa de mujeres, maestras, educadoras que median la interacción directa con los sujetos a quienes estas prácticas se dirigen.

A lo largo de estas discusiones he apuntado que esta panorámica feminizada no puede leerse sólo como una plataforma que reproduce el poder de una ciencia androcéntrica y capitalista sino que ella tiene en sí misma un potencial político de cuestionar e incluso transformar dichas lógicas, y que opera desde los márgenes de aquello que es hipervisibilizado por el sistema. Potencial que sin embargo no deja de dialogar con las dinámicas estructurales de unas experiencias de popularización de la ciencia y la tecnología que reproducen imágenes victimizadas de lo femenino. Las pistas sobre cómo emergen estas resistencias en el contexto de este panorama homogeneizador, no han sido objeto de este documento: sin embargo, este acercamiento al tipo de tensiones y coincidencias que la popularización configura en un escenario del sur global, nos da pistas para comprender la existencia y el potencial de prácticas popularizadoras críticas. Que sea este cierre entonces sólo un abre bocas para seguir explorando la existencia de estas prácticas, un primer paso para hacerlas visibles y desde allí respondernos si éstas nos permiten pensar una popularización que construya una ciencia y tecnología diferentes.

## Bibliografía

- Barrio, Cipriano (2008), «La apropiación social de la ciencia: nuevas formas», en *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, vol. 4, num. 10, pp. 213-225
- Benería, Lourdes (2003). *Gender, Development and Globalisation: Economics as if People Mattered*. New York: Routledge
- Betancourt, Julián (2001), «La Red-POP: Pasado y Presente», en CRESTADA, S. *Educação para a Ciência. Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência*. São Paulo: Editoria Libreria da física.
- \_\_\_\_\_ (2006), «Ante las puertas del juego», en Cubillos (ed.) *Facultad de Ciencias. Fundación y consolidación de comunidades científicas*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. (Versión suministrada por el autor)
- Colciencias (1985), *Memorias del Seminario Taller sobre Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina*, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 17-21 de junio de 1985.
- Daza, Sandra y Pérez-Bustos, Tania (2008), «Una reflexión sobre los indicadores de género y ciencia en Colombia», en *Revista de antropología y Sociología – Virajes*, Universidad de Caldas, num. 10, pp. 29-51
- Daza, Sandra y Arboleda, Tania (2007), «Comunicación Pública de la Ciencia en Colombia: ¿Políticas para la democratización del conocimiento?», en *Revista Signo y Pensamiento*, vol. 25, pp.101-125.
- De Lauretis, Teresa (2004), «La tecnología del género», en Millán Benavides, C., y María Estrada, A. (eds), *Pensar (en) género. Teoría y práctica para nuevas cartografías del cuerpo*, Bogotá: Instituto PENSAR, Pontificia Universidad Javeriana
- Dyer-Withford, Nick (2004), «Sobre la contestación al capitalismo cognitivo. Composición de clase de la industria de los videojuegos y de los juegos de ordenador», en AAVV, *Capitalismo Cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*, Madrid: Traficantes de Sueños.
- Escobar, Arturo (1998), *La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*, Bogotá: Norma.
- Haraway, Donna (1985), «A Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s», en Haraway (2004), *The Haraway Reader*, New York: Routledge.
- \_\_\_\_\_ (1995), *Ciencia, Cyborgs y Mujeres. La reinención de la Naturaleza*, Valencia: Ediciones Cátedra.
- Harding, Sandra (1996), *Ciencia y Feminismo*, Madrid: Ediciones Morata
- Krieger, Bernhard y LEACH, James (2006), «Gender integrated report of findings», en *European Union Sixth Framework Programme, Free/Libre/Open Source Software: Policy Support*, Cambridge University
- Lin, Yuwei. (2005), «Inclusion, diversity and gender equality: Gender Dimensions of the Free/Libre Open Source Software Development» draft of a paper to be published in the *Gender and IT Encyclopedia* [en línea], disponible en: <http://opensource.mit.edu/papers/lin5.pdf> recuperado: 16 de octubre de 2007.
- Lozano, Mónica (2005), *Programas y Experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*, Bogotá: Secretaría Técnica del CAB.

- Martínez Boom, Alberto (2004), *De la escuela expansiva a la escuela competitiva. Dos modos de modernización en América Latina*. Bogotá : Anthropos Editorial.
- Michael, Mike (1998), «Between citizen and consumer: multiplying the meanings of the 'public understanding of science'», en *Public Understanding of Science*, num. 7, pp 313-327.
- Mohanty, Chandra Talpade (2003), *Feminism Without Borders. Decolonizing Theory, Practicing Solidarity*, Duke University Press.
- Mukhopadhyay, I. K. (2005), «The science centre movement in India: a conspectus», en *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol. 12 (suplemento), pp. 281-307.
- Philip, Kavita (2008), «Producing Transnational Knowledge, Neoliberal Identities, and Technoscientific Practice in India», en Beatriz DA COSTA y Kavita PHILIP (eds.), *Tactical Biopolitics. Art, Activism and Technoscience*, Cambridge: MIT Press.
- Raina, Dhruv (2005), «Finding a Home for the History of Science in Post-Colonial India: The Influence of Needham and the Role of UNESCO [1950-1960]», en Bandopadhyaya, A. (ed.), *Science and Society*, Manohar Publications
- Rodríguez, Emmanuel y Sánchez, Raúl. (2004), «Prólogo. Entre el capitalismo cognitivo y el Commonfare», en AAVV, *Capitalismo Cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*, Madrid, Traficantes de Sueños.
- Sassen, Saskia (2003), *Contrageografías de la globalización: Género y ciudadanía en los circuitos transfronterizos*, Madrid: Traficantes de sueños.
- UNESCO (1947), Memorandum on the Popularization of the International and Social Implications of Science
- UNESCO (1949), «Divulgación de la ciencia», en *Suplemento El Correo*, publicación de la UNESCO, vol. II , num. 7
- Verocellone, Carlo (2004), «Las políticas del desarrollo en tiempos del capitalismo cognitivo» en AAVV, *Capitalismo Cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*, Madrid: Traficantes de Sueños.



# Capítulo XIII

Análisis de la trayectoria tecno-productiva  
de la industria estatal argentina. El caso  
IAME (1952-1955)

Facundo Picabea \*



## Capítulo XIII

# Análisis de la trayectoria tecno-productiva de la industria estatal argentina. El caso IAME (1952-1955)

*Facundo Picabea*

## 1. Introducción

Este trabajo tiene por objeto explicar cómo y por qué, a comienzos de la década de 1950 se alinearon en la República Argentina, elementos económicos, políticos, ideológicos y tecnológicos en un proyecto tecno-productivo.

Durante el primer y segundo gobiernos peronistas, el crecimiento económico argentino se impulsó a través del desarrollo del mercado interno, poniendo en marcha de manera explícita la acción de Estado como agente de un nuevo proyecto, a través de la industrialización por sustitución de importaciones (ISI). El diseño estratégico de políticas económicas de promoción industrial y la creación de empresas estatales fue un aspecto central del proyecto comprendido entre 1946 y 1955. En términos políticos y económicos, una de las principales preocupaciones del gobierno peronista fue la autonomía nacional, como quedó expresado en la agenda del Consejo Nacional de Posguerra, y fue luego refrendado en el Primer Plan Quinquenal. Allí se manifestó la importancia del desarrollo industrial en función del área de defensa, explicando la preeminencia que adquirió la Dirección Nacional de Fabricaciones Militares. Con este objetivo, el gobierno puso énfasis en la promoción de aquellas industrias que debían proporcionar los abastecimientos para las fuerzas armadas, tales como la instalación de industrias pesadas, fábricas de automotores, de aviones, astilleros, etc. (Lalouf, 2005).

Entre 1946 y 1955, se puso en práctica una estrategia de promoción industrial para dinamizar el cambio tecno-productivo y afianzar el desarrollo económico en Argentina. Promoción industrial, regimentada por leyes especiales que regulaban las preferencias estatales y los privilegios a empresas, sectores y/o regiones; expansión del Banco Industrial (creado en 1944), una entidad bancaria dedicada exclusivamente a proveer de capitales al

sector; por último, transferencia de recursos del Estado al sector industrial privado (infraestructura, subsidios, etc.). El Estado creó empresas públicas para cubrir áreas vacantes por el sector privado, y acelerar el desarrollo industrial. Las instalaciones de la Fabrica Militar de Aviones, fundada en 1927, sirvieron como infraestructura para el primer paso en la industria metalmeccánica, la formación de ingenieros en Europa y Estados Unidos fue central para llevar a cabo procesos de resignificación y adecuación de artefactos. En primer término se creó el Instituto Aerotécnico en 1943, encargado de diseñar y producir aviones, y desde 1951, también automóviles para el mercado local. A partir de 1952, el Instituto Aerotécnico quedó bajo el control de una nueva empresa estatal: Industrias Aeronáuticas y Mecánicas de Estado (IAME).

## 2. Teoría y metodología

Este trabajo constituye el primer ensayo de triangular algunos conceptos analíticos de la economía política crítica con el enfoque constructivista socio-técnico de la sociología de la tecnología. Como resultado de la utilización de herramientas conceptuales seleccionadas de cada uno de los enfoques, se conformó un *framework* específico, que no implicó la adopción *in extenso* ninguno de ellos. Esto permitió realizar un análisis pormenorizado y complejo del proceso, superando algunas limitaciones de las disciplinas utilizadas individualmente.

Desde la economía política crítica, la economía es analizada a través del estudio de las relaciones entre los actores, en términos de relaciones de poder entre clases y fracciones de clase sociales, construcción de hegemonía y estrategias de negociación y resistencia. En los procesos históricos intervienen numerosos factores (económicos, políticos, ideológicos, tecnológicos, etc.), y si bien de acuerdo a las características de cada período, alguno tiene una mayor importancia relativa sobre los otros, éstos no pueden ser analizados aisladamente, sino como recíprocamente determinantes. Para comprender la manera en la que se determinan recíprocamente el desarrollo tecnológico y social es necesario hacer el trabajo opuesto al de las corrientes deterministas, mostrando el carácter social de la tecnología y el carácter tecnológico de la sociedad en un nivel de análisis complejo: lo «socio-técnico» (Thomas, 2006).

Metodológicamente, la investigación partió de la indagación de documentos oficiales y bibliografía sobre el tema, así como de la realización de entrevistas a actores involucrados en el desarrollo de la empresa. Toda la información fue posteriormente organizada y analizada de acuerdo con el abordaje teórico propuesto.

### 3. El tecno-nacionalismo

*«La defensa nacional exige una poderosa industria propia, y no cualquiera, sino una industria pesada. Para ello es indudablemente necesaria una acción oficial del Estado (...) en este sentido el primer paso ya ha sido la creación de la Dirección Nacional de Fabricaciones Militares, que contempla la solución a los problemas neurálgicos que afectan a nuestras industrias.»* (Juan Domingo Perón, 1944)

Para explicar por qué la Argentina comenzó un proceso de industrialización autosustentable entre 1940 y 1950, es necesario comprender la ideología que instrumentó este cambio significativo. Entrada la década de 1930, en medio de una crisis económica mundial que puso de manifiesto el agotamiento del modelo agro-exportador, comenzó a observarse un cambio en la participación de los bienes industriales en el producto nacional de Argentina. La industria creció lentamente a través del sector privado y la utilización de capacidad ociosa instalada previamente en el país (Villanueva, 1972).

La progresiva expansión de las industrias básicas en el país estuvo estrechamente vinculada a la agencia del Estado, en torno a un conjunto de ideas identificadas como tecno-nacionalismo. Este puede definirse como un pensamiento que concibe el desarrollo tecnológico e industrial como un proceso fundamental para la autodeterminación económica y política del país (Thomas, 1995).

Hacia finales de los veinte comenzó a hacerse presente en las acciones de gobierno el pensamiento tecno-nacionalista, que se manifestó en la injerencia que tuvieron en la Comisión de Adquisiciones del Ejército, dos ingenieros militares, el Mayor Francisco De Arteaga y el General Manuel Savio. Con el arribo de Perón al gobierno, en 1946 se redactó el primer Plan Quinquenal, en el se rubricaron las principales características del pensamiento tecno-nacionalista, en el que se estableció una estrecha relación entre desarrollo industrial y el fortalecimiento del área de defensa.

*«[...] resulta prudente y aconsejable impulsar decidida y empeñosamente el desarrollo industrial del país, en lo que respecta a aquellas industrias que deben proporcionar los abastecimientos para las fuerzas armadas, tales como las instalaciones de industrias pesadas, fábricas de automotores, de aviones, astilleros, establecimientos para la elaboración del caucho, etc.»* (Argentina – Gobierno, 1946).

El proyecto tecno-nacionalista cristalizó a través de una alianza política entre sectores de la clase trabajadora y la fracción de la burguesía nacional. Esto fue posible a partir de un plan económico que implementó una significativa redistribución del ingreso, un incremento de la demanda interna y la promoción de sectores estratégicos. La industrialización y expansión productiva se apoyaron en la transferencia de la renta agropecuaria al sector urbano-industrial.

Para Adler (1987), la ideología no es una justificación ni una explicación de la conducta política, es una comprensión colectiva de los individuos que, consientes de otras creencias, ofrecen estrategias para la acción o soluciones para los problemas. La ideología construye un encadenamiento de criterios, una jerarquía de premisas, que determinan una estructura orgánica. Las ideas tecno-nacionalistas, diseñaron una estrategia a partir de políticas gubernamentales que estuvieron orientadas a propiciar el desarrollo de las capacidades tecno-productivas avanzadas (primero a través de la imitación, luego con diseños propios), con el objetivo de alcanzar una mayor autonomía. El tecno-nacionalismo, como ideología de una de las fracciones dominantes, diseñó e implementó una serie de estrategias de acuerdo con sus representaciones, en las que la necesidad de desarrollar la industria como una herramienta para la autonomía político-económica era central. Pero estas percepciones se volvieron reales (en relación a sus consecuencias), en tanto conformaron una dinámica particular de cambio tecnológico bajo la agencia del Estado que, asociada a la imitación y adecuación de artefactos extranjeros, expresó una amplia variedad de operaciones tecnológicas. Ordenar los actos en términos de estrategias permite reconstruir racionalmente la lógica de esos actos, vincularlos entre sí, darles algún sentido (Thomas, 1995).

#### 4. La industrialización argentina y el rol del Estado

Una de las primeras intervenciones de la ideología tecno-nacionalista fue la creación de la FMA en el año 1927. La creación de esta institución fue un objetivo central de una facción del Ejército, a partir de las dificultades que el Estado había tenido para la adquisición de armamento luego de la Primera Guerra Mundial. Hasta 1930, el agotamiento del sector primario se puso de manifiesto con la crisis mundial, los problemas cambiarios desencadenaron una sustitución de importaciones de facto, y la oligarquía diversificada ensayó en 1940 una salida del modelo agro-exportador a través de un proyecto de industrialización de bienes agropecuarios, el Plan Pinedo (Basualdo, 2006).<sup>1</sup>

El golpe de Estado de 1943, y dos años más tarde la conformación del Consejo de Posguerra, crearon un nuevo escenario político que permitió la implementación de un modelo de la industrialización diferente, la sustitución de importaciones. La estrategia sustitutiva se efectivizó durante el primer gobierno de Perón, a partir de una alianza política entre sectores de la clase trabajadora y la burguesía nacional, en un plan económico-político que implementó una significativa redistribución del ingreso, un incremento de la demanda interna y la promoción de sectores estratégicos. Luego de una primera fase de expansión de la industria alimentaria y de sustituciones orientada al mercado interno, prin-

---

<sup>1</sup> El proyecto fracasó en el parlamento por falta de apoyo de las otras fracciones y congeló momentáneamente el diseño de un modelo de industrialización (Llach, 1972).

cialmente apoyada sobre la la producción textil y de artículos para el hogar, a comienzos de los cincuentas, el modelo económico se encontró con estrangulamientos del sector externo, que dificultaban el desarrollo de la industria básica (Basualdo, 2006).

### **¿Por qué la industria automotriz?**

El proyecto tecno-nacionalista contemplaba acciones al respecto de la industria básica, pero ésta requería una maduración muy lenta que se complicaba aún más con el desabastecimiento de máquinas-herramienta durante la posguerra. Desde fines de los cuarentas, el gobierno consideraba clave a la industria automotriz para el desarrollo económico.<sup>2</sup> Este sector, dinámico y moderno, compensaría la balanza de pagos vía la sustitución de importaciones y facilitaría el desarrollo económico e industrial a través de los innumerables eslabonamientos económicos, la creación de tecnologías, etc. Por otra parte, se consideraba fundamental abastecer el mercado interno, que luego de la II Guerra Mundial se encontraba con una creciente demanda insatisfecha.

*«En esa época era trágico el tema de importar, acá hacían falta camiones y no se podía importar ninguno, nadie quería vender nada. Si se conseguía algo era una cosa que no servía para nada, solo deshechos de guerra. Y en automóviles era lo mismo. Entonces surge la idea de fabricar automóviles para ver si podíamos proveer al mercado por ausencia de importaciones» (Moserrat, 2008)*

La inversión en la industria metalmecánica y básica implicaban altos niveles de inversión de capital, largos plazos de amortización y tasas de beneficio que estaban por debajo de otras oportunidades productivas. El gobierno buscó que Empresas Transnacionales (en adelante ET's) que poseían capitales suficientes y llevaban en el país más de tres décadas ensamblando piezas importadas, radicarán plantas productoras de automotores. Por ese motivo, a comienzos de la década de 1950, funcionarios del gobierno nacional realizaron una visita a los Estados Unidos, llevando una propuesta a Ford, GMC y Chrysler para que reemplazaran sus plantas de ensamblado por establecimientos productores. En la propuesta se incluyeron incentivos a la inversión, pero las ET's respondieron negativamente.<sup>3</sup> Adujeron que por problemas de escala (el mercado no lo ameritaba) e infraestructura (ausencia de proveedores de insumos), la fabricación no era conveniente. Durante la segunda posguerra, la economía mundial se volcó hacia la recuperación de existencias y la

---

2 Como señala Sourrouille, este pensamiento no era exclusivo del peronismo «En Europa, mientras tanto, el período posbélico se caracteriza, al decir de Wells (1974), por el hecho de que la industria automotriz fue vista por distintos gobiernos como un instrumento para mejorar el balance de pagos, desarrollar regiones deprimidas y ayudar a sostener los esfuerzos para estabilizar la economía...» (Sourrouille, 1980).

3 A través de la ley 14.222/53, muchos controles fueron liberados, y las políticas de promoción para empresas argentinas fueron extendidas a los capitales extranjeros, homologando los beneficios que se le otorgaban a los capitales locales.

reconstrucción de Europa. En el contexto de un mercado ofertista, la producción automotriz se orientó al público consumidor de ingresos relativamente altos a escala mundial, relegando el ensamblado, que en países como Argentina fue suspendido (Sourrouille, 1980).

Se puede afirmar a principios de los cincuenta, la existencia de una controversia con respecto a la viabilidad de producir automóviles localmente. Por un lado se encontraba la posición de la fracción de la burguesía industrialista, para quien el proyecto era viable; por el otro estaban las ET's que opinaban que por el momento no era apropiado fabricar automóviles localmente. El artefacto «automóvil de producción local» *no funcionaba* para las ET's. Por el contrario, para el Estado, el artefacto «automóvil de producción local» se presentaba como una oportunidad para el desarrollo. El «automóvil de producción local» *funcionaba* ya que, por un lado utilizaba los recursos locales, contribuyendo con el proyecto de desarrollo industrial autosostenido.

Por diversos motivos (consolidación del proyecto nacional, descompensación de la balanza comercial, independencia económica y tecnológica, etc.), el gobierno peronista construyó, discursiva y materialmente, *no funcionamiento* al automóvil ensamblado en el país, mientras generaba consenso sobre el *funcionamiento* del «automóvil de producción nacional». Las controversias se fueron dirimiendo a través de acciones del Estado que, utilizando herramientas de política económica movió a su favor el fiel de la balanza. Se produjeron aumentos en los aranceles a los bienes importados (prohibiendo la importación de vehículos terminados) avanzando sobre el proyecto de fabricar automóviles en la FMA, a través de la estructura desarrollada en el Instituto Aerotécnico.

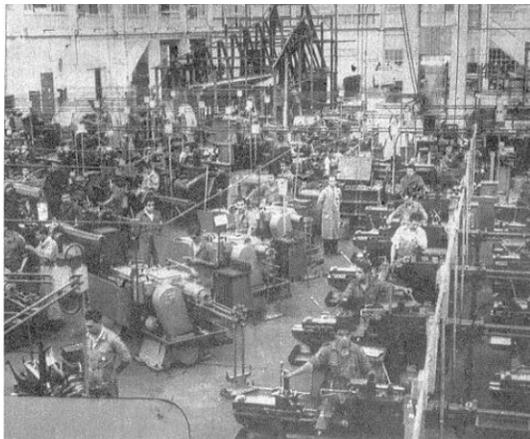
En 1951, por Decreto N° 24103, el gobierno creó en Córdoba la Fábrica de Motores y Automotores, y por el Decreto N° 22056, se declaró de *interés nacional la fabricación de partes y accesorios, para automotores y maquinaria agrícola*.

## 5. Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado

El proyecto en estuvo a cargo del Brigadier Juan Ignacio San Martín<sup>4</sup> y contó con una serie de ingenieros que fueron centrales en su desarrollo. Además de contar con una formación de excelencia, con docentes posgraduados en instituciones del exterior, los profesionales contaban con inquietudes en el área de investigación y desarrollo. Si bien los ingenieros de la FMA eran todos aeronáuticos, algunos de ellos estaban familiarizados por afinidades personales con diferentes aspectos de la producción automotriz, mostrando una gran *flexibilidad* tecno-productiva.

4 Juan Ignacio San Martín era ingeniero aeronáutico, y había estudiado en el Instituto Politécnico de Turín, donde obtuvo doctorados en Ingeniería Industrial e Ingeniería Aeronáutica. Desde 1947 se había desempeñado como director del Instituto Aerotécnico y entre 1949 y 1951 fue gobernador de Córdoba, hasta que el presidente Perón lo convocó para el Ministerio de Industria.

El primer paso en la producción de automóviles fue una reunión en la que San Martín y un grupo de ingenieros (todos aeronáuticos), decidieron cuales serían los proyectos a desarrollar. A partir de lo que consideraron eran las necesidades del parque automotor, se propusieron fabricar un furgón de carga, una rural con capacidad para siete personas, y un sedan de 4 asientos. Como otras acciones del gobierno, en las que se reforzaba constantemente la ideología de un gobierno nacional y popular, los vehículos se llamarían *Justicialistas*.



*Sala de tornos del Instituto Aerotécnico.*

Fuente: archivo fotográfico Museo de la Industria.

Iniciado el estudio del vehículo que se deseaba fabricar, se decidió que el bastidor y el tipo de motorización (dos cilindros), fueran similares a los del DKW alemán. Como en el país no había este tipo de vehículos, se viajó a Uruguay en un avión de la Fabrica Militar y se trajo una unidad DKW de contrabando, dado que toda importación estaba prohibida. Luego, en los talleres del Instituto Aerotécnico, el DKW se desarmó completamente y se llamó a los proveedores de piezas aeronáuticas, para que evaluaran si eran capaces de producir las autopartes. La carrocería quedó a cargo de los ingenieros proyectistas del Instituto, y el diseño de los nuevos vehículos

siguió las pautas estándar de la industria automotriz (Monserrat, 2008). La celeridad para producir vehículos no era solamente un tema tecno-productivo, el gobierno se había comprometido con una serie de resultados en materia industrial, entre los que estaba la producción automotriz local. Esto explica que la fecha límite para el proyecto de los vehículos fuera el 1 de mayo de 1952, cuando se mostraría al pueblo los resultados del Primer Plan Quinquenal.

En marzo de 1952, a través del Decreto PEN N° 6191, se creó Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado, IAME. Sometido al régimen de la Ley 13.653 de *Empresas del Estado*,<sup>5</sup> el IAME se financiaría en su primera fase con un crédito del Banco Industrial de \$ 53.000.000 (luego con sus propios beneficios), y su gestión sería autárquica, quedando excluido del Presupuesto Nacional. Sus principales funciones explícitas fueron la investigación, fabricación y reparación de material aeronáutico, y la promoción y producción de

5 Ley N° 13653/49 de Empresas del Estado: Art. 1° — A los efectos de la presente ley se entiende por «empresas del Estado» las entidades descentralizadas de la administración nacional, que cumplen funciones de índole comercial, industrial o de prestación de servicios públicos de carácter similar.

la industria automotriz. Los proyectos desarrollados durante 1951 fueron integrados a partir del artículo 3° del decreto, que establecía que el personal, gabinetes, talleres, fábricas y todas las instalaciones y dependencias del Instituto Aerotécnico pasaban a depender de IAME. La empresa quedó integrada por 10 fábricas: de Aviones, de Motores de aviones, de Motores a reacción, de Instrumentos y Equipos (para aviones y automóviles), de Paracaídas, de Hélices y Accesorios, de Maquinas y Herramientas en el área Aeronáutica y de Automóviles, de Tractores, de Motocicletas y de Automóviles. Además existía una Fábrica de Metalurgia común a todas (Frenkel, 1992).



Visita del Presidente Perón a IAME, 1953.

Fuente: archivo fotográfico Museo de la Industria.

Para explicar con mayor detalle la producción de artefactos en IAME, analizaremos el caso del *Rastrojero*, utilitario emblema de la empresa, que se transformó en el vehículo peronista para el trabajo.

## 6. El Rastrojero

A fines de la década de 1940, mecanizar el agro formaba parte de la agenda de políticas públicas del Gobierno Nacional. En 1951, el Instituto Argentino para la Promoción y el Intercambio (IAPI), organismo creado durante la primera presidencia de Perón para regular el comercio internacional, importó 2.500 tractores *Empire*. Estos vehículos, construidos en Estados Unidos en gran número durante la II Guerra Mundial para el acarreo de armamento en hangares, una vez que ésta finalizó, fueron vendidos en masa. Pero los tractores resultaron no apropiados para tareas agrícolas (se volcaban y rompían al enganchar los arados), y por lo tanto se retiraron de la actividad.

**Primera fase, el prototipo:** la versión folclórica sostiene que cuando Perón se enteró de la fallida operación solicitó al Brigadier San Martín, que se hiciera *algo* con los tractores abandonados en los galpones. San Martín aceptó el reto, llevó uno de los tractores *Empire* a los talleres del Instituto Aerotécnico, y consultó al Ingeniero Raúl Gómez, si aprovechando algunas de sus piezas estaba en condiciones de diseñar un vehículo para el campo. Una vez comprometidos en el proyecto, San Martín le comunicó al equipo que el vehículo debería estar terminado (al igual que los proyectos del Instituto Aerotécnico que llevaban más de 9 meses), para el 1 de mayo de 1952.<sup>6</sup>

Mientras que en la industria automotriz el diseño de una nueva unidad llevaba casi un años de trabajo, el proyecto del Rastrojero se realizó en apenas dos meses. Esta diferencia con las fábricas líderes se debió particularmente a dos aspectos, uno político y otro técnico. Puesto que el objetivo del gobierno era sumar el proyecto a los de la Fábrica de Automóviles, presentándolo como un logro más del plan industrial, la celeridad era fundamental. Por otra parte, al tratarse de un vehículo desarrollado en función de otro, muchas opciones de las fases de diseño y proyección se volvieron dependientes del artefacto previo (tamaño, mecánica, etc.) y por lo tanto no fueron necesarias.

El diseño del prototipo siguió la lógica del proyecto tecno-nacionalista, pensando como usuarios potenciales a los pequeños y medianos productores de la ciudad y el campo. El vehículo debía no solo cumplir con los requerimientos técnicos mínimos (motor de 65 cv de fuerza para poder resistir una carga de 500 kgs. y desarrollar una velocidad de 70 km/h), sino ser accesible para un segmento socio-económico de ingresos medianos, muy importante para el modelo de industrialización progresivo del peronismo.

Para el diseño se decidió tomar como modelo los vehículos utilitarios que la firma Ford ensamblaba en el país, por la trayectoria de la firma y porque para el armado del prototipo, algunas autopartes se podían conseguir fácilmente en las casas de repuestos locales. El diseño completo se realizó sin ningún plano formal y tampoco se pasó previamente por el modelado en maqueta a escala y 1 en 1.

*«Hice un dibujo de lo que podía ser el bastidor a mano alzada, ni siquiera tablero, y con eso se empezó a armar el bastidor, utilizando chapa de uso aeronáutica, que era soldable y no necesitaba tratamiento posterior, y ahí eso se llevó al Departamento de Transporte, donde se hacía el mantenimiento y reparación de todo el sistema de transporte de la FMA, y sobre ese bastidor se empezaron a montar cada una de las partes que llegaban: el motor, la caja de velocidades» (Gómez; 2008)*

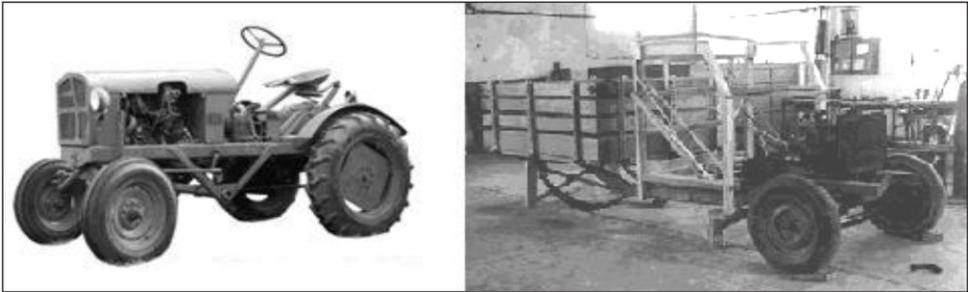
---

6 En la década de 1950, el proceso de proyecto, diseño y producción de un nuevo modelo prototipo para cualquiera de las grandes fábricas de automotores del mundo, era de nueve meses a un año, e implicaba el trabajo de más de 100 personas entre dibujantes, proyectistas, ingenieros, inspectores y operarios. El desarrollo completo del Rastrojero, que incluyó el desguace del tractor, análisis de las autopartes, selección de proveedores, diseño y fabricación del prototipo fue realizado en 67 días (Lucius, 1952)

Aún cuando el tractor podía proveer las piezas mecánicas de mayor complejidad para la producción del vehículo, era fundamental resolver de qué manera se obtendrían las otras, ya que podían copiarse, diseñarse o bien comprarse en el mercado. Utilizando la experiencia del Instituto Aerotécnico en el diseño y producción de aviones y automóviles, se convocó a los autopartistas, casas de repuestos y talleres que ya estaban en relación con la FMA.

Se determinó la reutilización de la caja de velocidades (descartando las dos marchas de fuerza), las transmisiones universales, los cardanes de adelante y de atrás, la bocha del diferencial y el radiador. Para las otras piezas de la suspensión, como el elástico y los tensores que iban hasta el centro del bastidor, se utilizaron piezas de un vehículo Ford.

El pragmatismo, la utilidad y la simplicidad de las partes fueron requisitos centrales para el diseño del prototipo.



Tractor Empire y bastidor prototipo F.  
Fuente: Museo de la Industria

La caja de carga de carga del *Rastrojero*, realizada en hierro y madera, presentó una innovación muy importante de diseño que implicó buena parte de su éxito. A diferencia de los demás vehículos utilitarios con caja de madera o metal, que solamente permitían bajar el portón trasero, la caja del *Rastrojero* permitía además bajar los laterales, posibilitando cargar en el vehículo elementos que excedieran sus dimensiones, multiplicando sus usos potenciales.

*«El capot fue dividido en dos partes, por un lado la trompita y el resto que era todo una sola curvatura, era todo recto arriba, era una generatriz. Entonces era fácil eso. El guardabarros se estampaba todo plano y después se grababa la curvatura. Es que no había plata. La puerta, que fue un diseño exclusivamente mío, estaba hecha en dos chapas. La de afuera que tenía todas esas molduras, y la de adentro que tenía un agujero, se juntaban esas dos y se pestañaban. Se doblaba la parte exterior sobre a interior y ya estaba y había que empezar a meter los artefactos ahí adentro. Ni siquiera necesitaba soldadura para armar las puertas».* (Gómez; 2008)

El relato permite observar la simplificación de las autopartes. Este requisito hacía lugar a dos motivos presentes desde el principio del proyecto, economía en los materiales y adecuación de la producción a las máquinas-herramienta disponibles en la FMA y el Instituto Aerotécnico. Puede afirmarse que para producir las puertas con la matricería de la FMA, el Ingeniero Gómez no pensó solamente en la autoparte apropiada para el artefacto, sino en todo el proceso productivo para fabricarla, ajustando las características del Rastrojero (materiales, funcionales y estéticas) a las posibilidades técnicas de la planta.

Cumplir con las premisas de economía y adaptación implicó una dinámica de producción de tecnología que combinó la resignificación de los conocimientos y de los artefactos disponibles, ajustándose a la agenda y los objetivos político-económicos del gobierno. La existencia de numerosas actividades de adaptación a las características, condiciones, y necesidades locales, permiten afirmar la existencia de un intenso proceso de adecuación socio-técnica.

No se confeccionaron planos de las autopartes. Para apresurar la producción se entregaron a los talleres privados muestras de las piezas que debían fabricar, y luego se controló que estas se ajustaran a los requerimientos. Los inspectores del Departamento de Transporte, que supervisaban el trabajo en los talleres de los proveedores privados, decidieron quienes podían fabricar cada pieza, llevando las muestras a los establecimientos con los que ya tenía relación la FMA. Luego de 67 días, en los que se resolvieron innumerables problemas de producción, el equipo finalizó el prototipo y fue presentado el 1 de mayo en la Plaza de la República en un desfile Nacional, en el cual se presentaron los logros alcanzados por el gobierno en materia de producción industrial durante el Primer Plan Quinquenal. Luego del evento, los miembros del equipo fueron felicitados personalmente por el presidente, a quien podemos identificar como el primer usuario del artefacto, quién aprobó el proyecto, dando crédito al trabajo de IAME, y ampliando el consenso sobre el *funcionamiento* del prototipo.

*La resignificación de tecnologías como estilo socio-técnico:* la dinámica socio-técnica descripta hasta aquí, nos permite afirmar la integración de elementos económicos, sociales y políticos en la producción de tecnología. Las interacciones sincrónicas del gobierno peronista con sus propios organismos de producción de tecnología, así como con la empresa privada y los potenciales usuarios, pusieron en marcha en un mismo acto un proyecto de país y la fabricación de artefactos tecnológicos acordes a él.



Rastrojero 1952, motor Willys.  
Fuente: Museo de la Industria

En el prototipo puede observarse la existencia de una compleja serie de actividades de *resignificación de tecnologías*. Su dinámica socio-técnica se caracteriza por la reutilización tanto de conocimientos, como de maquinas y procesos de la producción aeronáutica para la fabricación automotriz. Esto se explica por la importancia que cobra la experiencia previa de la FMA y el Instituto Aerotécnico (de sus conocimientos científico-tecnológicos, infraestructura, interacciones, etc.), en la fabricación de artefactos y la definición de su funcionamiento, de los grupos sociales a ellos vinculada.

El diseño del artefacto contiene dos grandes procesos de resignificación. En primer lugar fue diseñado a partir de la re-funcionalización de algunas piezas de un vehículo concebido para fines distintos que los de un utilitario; en segundo lugar, el artefacto final no constituyó una innovación radical, sino que tomó como ejemplo a otro artefacto (utilitario Ford), y a partir de allí se realizaron una serie de innovaciones menores, atendiendo a las adaptaciones que lo harían más apropiado para los usuarios locales, como su economicidad, practicidad y poli-funcionalidad mencionadas más arriba.

La *resignificación de tecnologías*, entendida como la re-significación y re-funcionalización de conocimientos, artefactos y sistemas, nos permite explicar las instancias fundamentales en la producción de tecnologías conocimiento-intensivas en el ámbito local.<sup>7</sup> La resignificación de tecnologías y el poco tiempo con que se contó implicaron intensas actividades de *learning by doing*, en la que los actores adquirieron muchos conocimientos durante la producción de tecnología.

**Segunda fase, la producción en serie:** una vez que el prototipo fue aprobado, en noviembre de 1952 se creó dentro de IAME, el Departamento de Recuperación de Tractores *Empire* y todo el equipo comenzó a pensar la producción en serie. En esta fase, la empresa Autoar (que fabricaba automóviles con motores Willis), se presentó para proveer los chasis. Con el fin de controlar la fabricación de los chasis, el Departamento de Recuperación de Tractores instaló un inspector de calidad en la propia fábrica de Autoar. Se estableció un sistema de producción que comenzaba con el desarmado de los tractores en las barracas del IAME, luego se separaban las piezas que se reutilizarían en el *Rastrojero* y se las mandaba a Buenos Aires a Autoar.

Cuando los chasis volvían a IAME, ya traían montados motor, radiador, caja de velocidades y columna de dirección. Los instrumentos y demás autopartes se instalaban en una línea de montaje en la que los vehículos se trasladaban a pulso. La carrocería se hacía en chapa y con estampados, y para la pintura se utilizaba la línea que poseía el Instituto

---

7 «Las operaciones de Resignificación de Tecnologías no son meras alteraciones «mecánicas» de una tecnología, sino una reasignación de sentido de esa tecnología y de su medio de aplicación. Resignificar tecnologías es refuncionalizar conocimientos, artefactos y sistemas. El conocimiento requerido es —en muchos casos— de la misma índole que el que exige, por ejemplo, la fabricación de la maquinaria original, y es similar en sus condiciones y características a la actividad de diseño básico.» (Thomas, 2006: 10).

Aerotécnico para los automóviles *Justicialista*. Finalmente se lo rodaba y luego de ser inspeccionado por un agente del CIPA, consorcio mixto creado por IAME para la comercialización de los vehículos.

Un aspecto significativo de la fabricación del *Rastrojero* es que nunca se realizó (nadie lo solicitó tampoco), un estudio de los tiempos parciales ni generales de la producción. Esto muestra un proceso de trabajo muy diferente a la línea de montaje de las grandes fábricas automotrices transnacionales, ya que en IAME los operarios trabajaban en diferentes secciones, adquiriendo conocimientos integrales de la producción. Por otro lado, la falta de control de tiempos, aun cuando la producción fuera exitosa a nivel de mercado, refuerza que el objetivo de la empresa no fuera tanto la producción en sí, como el encadenamiento que ella implicaba.

Para capacitar a la fuerza laboral, el gobierno había creado un programa de Escuelas Fábrica, en la que los estudiantes eran formados como aprendices, adquiriendo conocimientos específicos de cada rama, que les servía para su posterior incorporación a los distintos establecimientos.

La producción en serie implicó una gran interacción entre la fábrica y los autopartistas poco habitual hasta entonces en la producción de tecnología local, que dio lugar a numerosas actividades de aprendizaje para ambas partes. Como muchos de los autopartistas habían trabajado previamente como proveedores de la FMA, fue necesario realizar algunos ajustes técnicos. Los talleres trabajaban con un altísimo estándar de precisión, que no era necesario para la industria automotriz, por lo que fue necesario definir cual era el *funcionamiento* de una autoparte:

*«...hubo que explicarle a la gente que no había que hacer las cosas tan bien (...) Cuando hay que hacer un auto se usa la masilla, se usa el estaño. Son completamente distintos los problemas de uno con el otro. Hubo que decirles: 'ya está terminado esto, no hay que seguir'» (Gómez, 2008).*

A diferencia del prototipo, cuyo usuario principal fue el mismo gobierno, con la producción en serie, los usuarios, hasta aquí modelizados por los diseñadores, se volvieron un grupo social relevante. Aún cuando el vehículo no poseía todo el confort de los modelos de las firmas Ford o Chevrolet, el menor costo y las facilidades para adquirirlo, transformaron al *Rastrojero* en el utilitario peronista, tanto por su carácter de producto nacional, como por el público al que estaba dirigido. Mientras que los vehículos de las ET's estaban orientados a Estancieros o medianos y grandes productores, el *Rastrojero* fue el utilitario preferido por chacareros y pequeños productores urbanos, base social del peronismo, que rápidamente adquirieron las 2300 unidades fabricadas con la reutilización de las piezas del tractor *Empire*. Además de la posibilidad de adquirir créditos en bancos públicos para comprar las unidades, las estrategias comerciales asociadas a concesionarios de personajes vinculados al Turismo Carretera como Juan Manuel Fangio y Oscar Gálvez, vincularon al

Rastrojero con el sentimiento nacional, que con el tiempo le adjudicó el nombre de «camioncito argentino».

Las posibilidades de motorizar a los pequeños productores, en el contexto de un parque automotor en retroceso, era considerado un factor fundamental por el gobierno para modernizar y dinamizar la economía. El funcionamiento del Rastrojero, cubriendo los requerimientos técnicos y adaptándose al poder adquisitivo de los usuarios, cumplía no sólo con el objetivo de desarrollar el complejo autopartista. Creando empleo y expandiendo el mercado interno en un mismo proceso, el funcionamiento del Rastrojero le daba viabilidad y autosustención no sólo al artefacto tecnológico, sino al proyecto tecno-nacionalista.

**Tercera fase, el motor diesel:** Una vez agotados los tractores *Empire* fue necesario resolver de que manera continuaría la producción del *Rastrojero*. Lo primero que se decidió fue que los nuevos motores no serían a nafta, como los Willys-Overland, sino que por tratarse de un vehículo utilitario, era conveniente que los motores fueran diesel. Al interior de la Fábrica de Automóviles se debatió si el IAME podía fabricar los nuevos motores diesel o debía comprarlos. Como la producción debía ponerse en marcha rápidamente, no era conveniente esperar el diseño, la matricería y la producción de motores en serie en la Fábrica de Motores del IAME. Esto confirmaba el principal objetivo desde el comienzo del proceso, impulsar a la empresa privada local (Picabea, 2007a), hecho por el cual era lógico buscar proveedores en este sector.

Montar una planta para fabricar motores implicaba una gran inversión que no se consideró justificada ante la posibilidad de tercerizarlos. Frente a las diferentes propuestas, el directorio y el equipo de producción se mostraron favorables por la compra a terceros, y fue elegido el motor de la firma Borgward de Alemania, con la que se realizó un acuerdo por la compra de 20.000 motores y en 1954 la empresa se radicó en el país. El motor Borgward de 1758cm<sup>3</sup>, tenía una potencia de 42cv, que los ingenieros consideraban como la mínima necesaria, un peso que no implicaba ninguna modificación del chasis, la rigidez delantera y la distribución del peso del vehículo.

En la década de 1950, el combustible diesel fue incorporado masivamente como insumo fundamental del sistema de transporte, mientras que la nafta lo era para los vehículos particulares, configurando una división técnica del trabajo. El ferrocarril con sus nuevas locomotoras, los camiones y el transporte público, estaban todos impulsados por combustible diesel. Tanto el transporte de pasajeros como el de carga, estaban asociados al diesel, por lo que éste se convirtió en el combustible del mundo del trabajo. En este contexto, la decisión de fabricar el nuevo *Rastrojero* con motor diesel, no fue solo una decisión tecno-productiva, sino también una decisión de política nacional, que resignificó al artefacto. Con la expansión de la producción del Rastrojero, el Estado constituyó que características debía tener un vehículo utilitario. Su fabricación con motores diesel, reafirmó a la vez cual era el combustible modelo para el trabajo.

**Estabilización:** en las dos primeras fases (prototipo y producción en serie), se puede observar la existencia de significativas diferencias entre IAME y las ET's. La fabricación de autopartes por muestras en lugar de planos, la línea de montaje no automatizada, o la falta de control de tiempos de producción son algunos ejemplos de ello. Sin embargo, el análisis nos permite afirmar el desarrollo de diferentes actividades de aprendizaje de acuerdo a las condiciones en que la tecnología es producida, en las que se puede observar que no solamente los conocimientos técnico-científicos operan en la resolución de problemas. El artefacto *Rastrojero* se presenta como el resultado de interacciones económicas, tecnológicas y sociales. Junto con el respaldo económico y las capacidades tecnológicas, el marco ideológico del gobierno peronista, desarrolló una lógica de cooperación de los actores, que los involucró en el proyecto y cumplió un rol fundamental en la fabricación y atribución de *funcionamiento* del artefacto.

La alianza entre la clase trabajadora y la burguesía nacional, la política económica redistribucionista, la expansión del mercado interno y el financiamiento de ciertas ramas industriales, reforzados por un fuerte aparato ideológico, dotaban al gobierno de un consenso social, que respaldaba buena parte de sus proyectos. Funcionarios, ingenieros y operarios, así como los usuarios potenciales, compartieron la atribución de sentido al artefacto *Rastrojero*, disminuyendo la flexibilidad interpretativa.

Durante la producción en serie se incrementaron notablemente las actividades de aprendizaje (*learning*). En primer lugar, el diseño de las líneas de producción y organización del abasto de materiales, tanto del equipo a cargo como de los proveedores implicó notables procesos de *learning by doing* (mejoramiento del chasis, procesos de chapa y pintura), *learning by using* (líneas de producción, puesta a punto), y *learning by interacting* (asistencia a los proveedores, recepción de ideas).

En las primeras fases, el equipo de diseño y producción logró resolver muchos de los problemas que fueron surgiendo. La falta de planos producto de la urgencia, fue zanjada con la entrega de muestras a los proveedores y el control de calidad; la falta de algunas herramientas complejas fue resuelta a partir de la reutilización creativa de otras, ocasionales, como el enfriamiento de un diferencial con un extinguidor, o estables, como la línea de montaje a pulso. La producción del chasis se resolvió sub-contratando a una fábrica especializada como Autoar; la falta eventual de insumos también se resolvió circunstancialmente, aunque con medios poco ortodoxos.

Para Bijker (1995), el proceso de clausura de un artefacto implica que la flexibilidad interpretativa de éste disminuye. A través de relaciones de poder, interés, convicción, etc., los diferentes grupos sociales dirimen sus diferencias y consensúan posiciones sobre el sentido del artefacto, adecuándolo socio-técnicamente. Se incrementaron y formalizaron los contratos con los proveedores y el control de calidad, se conformó una planta estable y numerosa de trabajadores y el gobierno incrementó la importancia relativa del *Rastrojero* en IAME, disminuyó la flexibilidad del artefacto. La agencia del Estado en la propaganda

del artefacto, así como sus prestaciones, que satisficieron a los usuarios, produjeron la convergencia los grupos sociales relevantes, atribuyendo funcionamiento al Rastrojero, estabilizándolo socio-técnicamente.

## 7. Alcances y límites de la producción tecno-nacionalista

Un hecho que refuerza el carácter *peronista* y *tecno-nacionalista* del proyecto es que no todos los artefactos producidos por IAME tuvieron el mismo resultado de mercado. Mientras que el Rastrojero y las motos PUMA fueron aceptados por los usuarios y se transformaron en los vehículos más vendidos dentro de su segmento, los automóviles

*Justicialista*, construidos como vehículos familiares y dirigidos a la clase media, no lograron una gran aceptación, y su producción fue discontinuada (ver Cuadro 2).



Publicidad gráfica de las motocicletas PUMA.  
Fuente: Museo de la Industria

Las motocicletas fueron un artefacto central en la producción de IAME, que permitieron a numerosos asalariados que no estaban en condiciones de comprar un automóvil, movilizarse de manera independiente. Fabricadas a partir de una Guericke de origen alemán, el diseño de las PUMA (que siguió los patrones de resignificación de tecnologías de los otros artefactos), se adaptó a las necesidades y poder adquisitivo locales. El ingeniero Rubén Franke, director de diseño y producción de la fábrica de motos PUMA, señala que sus cálculos de costos finales de las unidades los realizaba en relación al salario medio de un obrero industrial.

Por otra parte, el gobierno estableció un sistema de créditos en 36 cuotas, mediante prendas flotantes otorgadas a los concesionarios que se titularizaban cuando las unidades eran adquiridas. Esto hacía que las PUMA fueran de fácil adquisición, por lo que rápidamente se transformaron en un éxito comercial, cumpliendo con el objetivo de motorizar a los asalariados que no estaban en condiciones de adquirir un sedan.

*«La PUMA no era solamente para los obreros, los profesionales recién recibidos tampoco podían comprar un auto. La PUMA era el primer escalón para motorizarse de un hombre.» (Franke, 2008)*

El cuadro N°1 nos permite afirmar que las características del Rastrojero y las motos PUMA (bajo costo, facilidades para la adquisición, identidad peronista) contribuyeron en el acuerdo de los distintos grupos sociales relevantes, y promoviendo el funcionamiento de los artefactos. Del otro lado, los automóviles sedan, vinculados al proyecto tecno-nacionalista, pero no asociados al sector de la producción o a los asalariados, no alcanzaron el mismo resultado.

**Cuadro No. 1: Producción automotriz de IAME (1952-1955)**

Tipo de vehículo	1952	1953	1954	1955	Total
Automóviles	1	7	127	211	346
Utilitarios*	3	1.970	2.594	4.527	9.094
Tractores	15	11	59	559	644
Motocicletas	20	229	2.627	5.673	8.549
Especiales	5	-	16	13	34
Totales anuales	44	2.217	5.423	10.983	18.667

Fuente: Dirección Nacional de Fabricaciones e Investigaciones Aeronáuticas (DINFIA)

\* Rastrojero, Chahita Institec y Furgón Institec

El bajo impacto de los automóviles no se debió solamente a la aceptación o rechazo por parte de los usuarios. A medida que el proyecto crecía, y se tornaba viable, la empresa norteamericana Kaiser Corp. decidió su radicación en el país para fabricar automóviles y Jeeps. Se había logrado el objetivo de que una empresa experimentada en la producción automotriz se radicaría para fabricar vehículos íntegramente en el país, utilizando insumos y fuerza laboral locales, en una empresa mixta asociada a IAME, Industrias Kaiser Argentina. Esto desplazó los intereses del Estado de continuar fabricando los modelos *Justicialista*.

**Cuadro No. 2: Evolución de la producción de unidades diseñadas**

Prototipos	Utilidad	1952	Producción hasta 1955	Luego de 1955
Automóviles Sedan	paseo/traslado	1	179	Discontinuado
Justicialista Pick Up	trabajo	1	1.850	Discontinuado
Justicialista Furgón	trabajo	1	726	Discontinuado
Rastrojero	trabajo	1	6.465	Fabricado hasta 1980
Rural	trabajo	1	1	Discontinuado
Motor M 700	p/ autos de paseo	1	155	Discontinuado
Motor M 800	p/ trabajo	1	2.625	Discontinuado
Tractores PAMPA	trabajo	1	650	Fabricado hasta 1963
Motocicletas PUMA	traslado	20	8.550	Fabricadas hasta 1968
Motor V8	p/ autos de lujo	1	1	Discontinuado
Justicialista Gran Sport	paseo/deporte	3	167	Discontinuado
Justicialista Sport Cupé GT	paseo/deporte	1	1	Discontinuado
Lanchas Institec	paseo/deporte	8	43	Discontinuado

Fuente: Elaboración propia en base a IME-Comisión liquidadora; Frenkel, 1992; DiNFIA, 1958.

Los límites de IAME estuvieron en su propia condición de existencia. Aún cuando logró poner en movimiento la industria metalmecánica, la forma en la que lo hizo (falta de

experiencia específica en la rama, líneas de montaje no automatizadas, objetivos más políticos que comerciales), condicionó su rol de empresa productora de automotores. Lo que IAME fue en términos de economía política (una herramienta para el desarrollo de la industria), marcó el techo de sus alcances tecno-productivos, y no le permitió alcanzar el nivel de escala, productividad o beneficios de una empresa automotriz privada (ver cuadro N°2). La reutilización de infraestructura y conocimientos dieron buenos resultados en el diseño de artefactos y la producción a mediana escala de vehículos. El cuadro N° 1 nos permite afirmar que la cantidad de unidades producidas por IAME no eran suficientes para resolver los problemas de desabastecimiento, y muestran el abandono de los diseños de motores especiales, automóviles sport, lanchas y aviones a reacción (especiales).

## 8. Conclusiones

*La producción de artefactos:* el artefacto Rastrojero mostró una complejización del diseño y las prestaciones desde el prototipo hasta la producción en serie del modelo diesel. Se mejoró y estandarizó la relación con los proveedores y, dentro de la fábrica, se readecuaron talleres y maquinaria para la producción automotriz, produciendo mejoras en la organización del trabajo. Las actividades de aprendizaje en las plantas y los talleres llevaron al mejoramiento de la eficiencia de los artefactos en relación a la calidad de las autopartes y las prestaciones de los vehículos. El cambio en el tipo motorización y de combustible que abastecía al Rastrojero, permitió explicar la alineación y coordinación de decisiones tecno-productivas, con medidas de política económica como la definición del diesel como combustible para el mundo del trabajo.

La reasignación de sentido de los conocimientos y tecnologías, así como la reutilización creativa de maquinaria, permitió producir automóviles en una fábrica de aviones, con ingenieros y obreros aeronáuticos. Los artefactos construidos en sí mismos implicaron la resignificación de otros artefactos tecnológicos. El proyecto *Rastrojero* implicó un proceso de rediseño mecánico y diseño estético, que afirmaba los principios del gobierno peronista, la economía de costos, la simplicidad de fabricación y la creación de un complejo autopartista local. El Rastrojero fue, desde su diseño, un híbrido de tecnología y política. Si funcionó, en términos socio-técnicos, no fue solamente por sus prestaciones tecnológicas, sino también porque detrás de él había una política económica y un marco ideológico que lo patrocinaron, e hicieron del Rastrojero un artefacto adecuado socio-técnicamente.

*Toma de decisiones:* el análisis de IAME nos permitió explicar la relación entre el plano discursivo y las acciones llevadas a cabo por el gobierno, a través de las estrategias desarrolladas para implementar el proyecto tecno-nacionalista. Marcos legales, expansión del Banco Industrial, creación de empresas públicas, las misiones al exterior, contratos y empresas mixtas con extranjeras, capacitación y formación superior de obreros, técnicos y profesionales, etc., evidenciaron una estrategia y configuraron un estilo tecno-productivo caracterizado por la agencia del Estado, y dirigido por la búsqueda de la autonomía. Sin

embargo, acercar el foco sobre la trayectoria de IAME permitió constatar como muchos aspectos del proyecto carecieron de planificación.

El primer modelo económico para de fabricación local de automóviles contaba con la radicación de plantas de firmas transnacionales, a las que se trataría como a empresas locales con el fin de promover su interés. Al frustrarse esta posibilidad, se decidió hacerlo a través de una empresa estatal, lo que desencadenó un proceso no planificado previamente, en el cual la toma de decisiones a nivel de los altos funcionarios estuvo ligado a su filiación con la ideología tecno-nacionalista y las percepciones personales más que al conocimiento preciso sobre la producción de automóviles. A nivel de fábrica, los ingenieros demostraron solvencia con relación a los conocimientos técnicos sobre los artefactos diseñados y producidos, pero carecían de nociones sobre el funcionamiento de una planta automotriz. La toma de decisiones a nivel técnico, demostró efectividad, pero también un alto grado de personalismo e improvisación debido al desconocimiento de procesos de trabajo en una fábrica.

*Proyecto tecno-nacionalista:* el gobierno peronista puso de manifiesto un sistema de atribución de sentido en relación con un marco ideológico específico, el tecno-nacionalismo, que implicaba un modelo económico y político. En términos de los objetivos del proyecto, la producción de artefactos tecnológicos promovió el desarrollo del mercado interno y la construcción de un complejo autopartista local, que dotó a la estructura económica de una mayor autonomía. La celeridad por cumplir los objetivos políticos y económicos, condicionó también el desarrollo de artefactos, y marcó algunos límites de la producción local de tecnología. Las características con las que el proyecto fue diseñado e implementado, no le permitió desarrollar economías de escala, y lo llevó a abandonar sin explicaciones, la producción de muchos artefactos prototipos.

El tecno-nacionalismo como ideología, y la economía mundial de posguerra, limitaban la incorporación directa de ET's, mientras que las características de las empresas locales no favorecían la inversión de grandes sumas de capital. En ese contexto, el Estado asumió el protagonismo y se puso al frente de un proceso tecno-productivo, pero también político e ideológico.

Finalmente, se explicó como el peronismo construyó funcionamiento para el *Rastrojero*, encarnando en su producción la ideología tecno-nacionalista, y elementos de la doctrina peronista como el sentimiento nacional. A su vez, el *Rastrojero*, desarrollando la industria automotriz, creando empleo y expandiendo el mercado interno, construyó funcionamiento para el peronismo.

## 9. Bibliografía

- Adler, E. (1987), *The Power of Ideology – The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, The University of California Press: Berkeley.
- Altimir; Santamaría y Sourrouille, «Los instrumentos de la promoción industrial en la post-guerra», en *Desarrollo Económico*, Vol. 6, N° 21 al N° 27, abril-junio, 1966.
- Basualdo, Eduardo M. (2006) *Estudios de historia económica argentina. Desde mediados del siglo XX a la actualidad*, FLACSO/Siglo XXI, Buenos Aires.
- Belini, C. (2001), D.I.N.I.E. y los límites de la política industrial peronista, 1947-1955, *Desarrollo Económico – Revista de Ciencias Sociales*, Vol. 41, N° 161, pp. 97-119.
- Bijker, W. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, The MIT Cambridge.
- Callon, M. (1992): The dynamics of tecno-economic networks, en Coombs, R. Saviotti, P. y Walsh, V: *Technological changes and company strategies: economical and sociological perspectives*, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, Londres.
- Di Tella, G. y Zimelman, M. (1973) *Ciclos del Desarrollo económico argentino*. Paidós, Buenos Aires.
- Díaz Alejandro, Carlos (1970): *Ensayos sobre la historia económica argentina*, Amorrortu Editores, Buenos Aires.
- Fajnzylber, Fernando (1983): *La industrialización trunca en América Latina*, Nueva Imagen, México.
- Ferrer, Aldo (2004): *La economía argentina: desde sus orígenes hasta principios del siglo XXI*. 3a. ed. Buenos Aires: FCE.
- Frenkel, Leopoldo (1992). *Juan Ignacio San Martín: el desarrollo de las industrias aeronáutica y automotriz en la Argentina*. Buenos Aires, Edición del autor.
- Gerchunoff, Pablo; Llach, Lucas (2003): *Ved en trono a la noble igualdad: crecimiento, equidad y política económica en la Argentina, 1880-2003*. FundPENT.
- Lalouf, Alberto (2005): *Construcción y desconstrucción de un ‘caza nacional’*. Análisis socio-técnico de la experiencia de diseño y producción de los aviones Pulqui I y II (Argentina - 1946/1960), Tesis de Maestría, IEC-UNQ.
- Llach, Juan José (1984), «El Plan Pinedo de 1940, su significado histórico y los orígenes de la economía política del peronismo», *Desarrollo Económico*, N° 92, 1984.
- Lucius, Arnoldo «Como se proyecta y ensaya un automóvil» *Revista Mundo Ford*, N° 342-343. Buenos Aires, 1952.
- Pinch, T. y Bijker, W. (1987), *The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other*, Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press Cambridge.
- Schvarzer, Jorge (1996): *La Industria que supimos conseguir*. Planeta, Buenos Aires.

- Sourrouille, J. (1980), *Trasnacionales en América Latina. El complejo automotor en Argentina*, Nueva Imagen, México.
- Thomas, Hernán (1995): Surdesarrollo. Producción de tecnología en países subdesarrollados. CEAL, Buenos Aires.
- Thomas, Hernán (2006): *Trayectorias socio-técnicas y Estilos de cambio tecnológico en países subdesarrollados: la Resignificación de Tecnologías* (Argentina, 1930-2006). XX JHEA, Mar del Plata.
- Villanueva, Javier; «El origen de la industrialización argentina», en *Desarrollo Económico* (IDES), Vol. 12, N° 47, Buenos Aires, 1972
- Villarruel, José C., «El Estado, las clases sociales y la política de ingresos en los gobiernos peronistas, 1946-1955», en Rapoport, Economía e Historia, Ed. Tesis, 1988.
- Wells, L. T. (1974), *Inter Country Income Distribution and transnational Enterprises*. Oxford University



# Capítulo XIV

Factores de cambio en el conflicto por el uso del fuego en el Parque Nacional Canaima, Venezuela.

Iokiñe Rodríguez \*

\* Post-doctorante, Dpto. Estudios de la Ciencia, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas



## Capítulo XIV

# Factores de cambio en el conflicto por el uso del fuego en el Parque Nacional Canaima, Venezuela

*Iokiñe Rodríguez*

### Introducción:

El Parque Nacional Canaima, particularmente el Sector Oriental conocido como la Gran Sabana, ha sido testigo de un largo y sostenido conflicto por el uso del fuego. Durante más tres décadas, diferentes instituciones han intentado controlar y reducir el uso del fuego en esta área protegida debido a la percepción de que es la principal causa de degradación de la cobertura boscosa. Por su parte, los Pemon, habitantes ancestrales del área y quienes usan el fuego para una variedad de actividades de subsistencia y de manejo ambiental, de manera sostenida se han resistido a reducir su uso. Un complejo conflicto, que tiene su origen en un choque entre diferentes formas de conocimiento (Greider & Garkovich 1994), ha limitado durante décadas las posibilidades de entendimiento (Rodríguez 2004a), corroyendo así las relaciones entre los actores involucrados en el conflicto y, quizá de modo más preocupante, aumentando el riesgo ambiental en esta área protegida. La exclusión del conocimiento Pemon de la política institucional de control del fuego ha sido uno de los factores más determinantes en el origen del conflicto y de su prolongación durante tanto tiempo (Rodríguez 2007).

Sin embargo, en tiempos recientes al interior de las instituciones a cargo de regular el uso del fuego en el parque (la Electrificación del Caroní-EDELCA y la Corporación Venezolana de Guayana-CVG) así como entre algunos sectores de la academia se ha comenzado a gestar un cambio en la manera en que se habla y percibe el uso del fuego (Sanchez & Vessuri 2007). De manera creciente, en documentos institucionales, en foros, congresos y artículos científicos, se menciona la necesidad de desarrollar un nuevo enfoque para abordar el conflicto, uno que en lugar de «controlar» busque «manejar» el fuego (Bilbao et al 2009a; Sletto 2006). En este nuevo enfoque, el conocimiento Pemon comienza a tener un espacio y reconocimiento dentro de la gestión ambiental (Sanchez et al 2007).

A continuación analizo cómo se ha ido gestando este proceso de re-significación del conocimiento y cuál ha sido su alcance, con el objetivo de comprender los factores que

posibilitan y limitan la transformación de conflictos socio-ambientales, así como la manera en que se desarrollan en la práctica los procesos de articulación de conocimientos a favor de un desarrollo sustentable.

## 1. De la Gran Sabana y los actores del conflicto

El Parque Nacional Canaima, ubicado en el sur-este venezolano, en la frontera con Brasil y Guyana, es mundialmente conocido por su espectacular belleza escénica, particularmente por el Salto Angel, la caída de agua más alta del mundo y por sus características formaciones montañosas en forma de meseta conocidas como tepuyes, la cuales derivan su nombre de la palabra local Pemon *töpö*. La vegetación del parque está marcadamente dividida entre un mosaico de bosque-sabana en el Sector Oriental del Parque, conocido como la Gran Sabana, y un bosque húmedo siempre verde en el sector Oriental. En reconocimiento de su belleza escénica y sus valores geológicos, naturales y culturales, en el año 1994 el Parque Nacional Canaima fue declarado por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad.

Desde que el Parque fue creado en 1962, entre los gestores ambientales ha habido una gran preocupación por el uso extensivo del fuego en la sabana de parte de los Pemon. El fuego es visto como el principal factor perturbador de los ecosistemas del área. Existe la percepción entre una parte importante de los científicos y técnicos asociados al manejo del parque que el uso del fuego está causando una reducción gradual de los bosques y generando un acelerado proceso de sabanización. Esto ha llevado a que por décadas numerosas instituciones hayan intentado reducir o modificar esta práctica en el Parque Nacional a través de la introducción de nuevas técnicas agrícolas, educación ambiental y una brigada de combate de incendios. Sin embargo, hasta la fecha ha habido escasos resultados positivos.

Los Pemon han sido los habitantes tradicionales de la Gran Sabana desde larga data, aunque aun no se sabe con precisión desde cuándo. Ya estaban presentes en esta zona cuando los misioneros españoles hicieron las primeras incursiones al sur del Estado Bolívar en el siglo XVIII (Thomas 1980) y para esa época tenían relaciones comerciales establecidas con comerciantes holandeses, ingleses y franceses que provenían de Guyana Inglesa y Francesa (Armellada 1960). Asentados actualmente en pequeños poblados permanentes de entre 100 a 1000 personas, los Pemon dependen para su subsistencia de la cacería, pesca, agricultura de conucos, recolección y más recientemente del turismo y la minería a pequeña escala. El fuego está presente en casi todas estas actividades. Es prácticamente un componente permanente del paisaje de la sabana, y lo ha sido por siglos.

Los Pemón utilizan el fuego para una variedad de actividades (ver Tabla 1), pero las más conocidas son: agricultura de conucos (también conocida como roza y quema), cacería y quema de la sabana. De estas actividades, la que más controversia ha creado históricamente

camente es la quema extensiva de sabana, por ser percibida como la que más amenaza los bosques del área. Un análisis detallado del conflicto por el uso del fuego en la Gran Sabana está disponible en Rodríguez 2004a.

**Tabla 1: Usos dados al fuego por los Pemón**

Diferentes usos del fuego
Limpieza y mantenimiento de las sabanas: prevención de incendios catastróficos de gran tamaño
Comunicación
Limpieza de caminos al ir de pesca, caza, para delimitar terrenos agrícolas, de visita, etc.
Para que la sabana se vea bonita y verde
Para cocinar
Para remozar la hierba de la sabana para consumo de los animales o del ganado
En la cacería (rampūn)
Preparado de las cosechas agrícolas (rotación de cultivos)
Para mantenerse calientes
Para espantar y alejar animales peligrosos
Para curar enfermedades (el fuego tiene propiedades mágicas)
Para que los saltamontes salgan con el fuego (para recolectarlos)
Secado de leña
Para hacer que salgan los peces durante la pesca
Para irritar a EDELCA y hacer que los bomberos "trabajen y se mojen"

Fuente: Rodríguez, 2004a

Los actores principales de este conflicto los podemos dividir de manera general en tres grandes grupos en función de su adscripción a una estructura social determinada (Ver Tabla 2): a) gestores ambientales, b) la comunidad científica, y c) los Pemon. Sin embargo, es importante resaltar que ninguno de estos grupos es homogéneo o presenta una visión monolítica del fuego. Hay en cada uno de estos grupos diferentes fracciones y posicionamientos públicos respecto el tema del fuego

Entre los Pemon por ejemplo, hay diferencias marcadas en la manera como los jóvenes y los abuelos ven el fuego y su impacto, así como hay diferencias en el conocimiento sobre el uso del fuego entre las comunidades que han estado sujetas a un mayor cambio socio-cultural y las asentadas en zonas más aisladas (Rodríguez 2007). Hay de parte de una porción importante de los jóvenes una actitud crítica, cuestionadora y a veces hasta de vergüenza étnica por el uso extensivo del fuego de parte de los abuelos. En el fondo esta visión es el resultado de un proceso de pérdida de conocimiento y de des-vinculación gradual del fuego de parte de los jóvenes.

Entre los gestores ambientales y la comunidad científica también hay sus matices y diferencias en la visión del fuego, desde quienes lo ven como un componente ajeno al paisaje de la Gran Sabana y por lo tanto, innatamente negativo, hasta aquéllos que lo ven como un componente natural del paisaje.

Esto se manifiesta en la práctica en una preferencia por dos distintos enfoques de gestión del fuego: el de control y por lo tanto supresión del fuego y el de manejo del fuego. Estas diferentes visiones del fuego son más marcadas entre científicos sociales y naturales, con una visión más tolerante al uso del fuego de parte de los primeros y menos tolerante de parte de los últimos. Sin embargo, incluso entre científicos naturales, y como explicaré mas adelante, existen diferentes posiciones que surgen de los diferentes abordajes disciplinares ecológicos en el estudio del fuego y su impacto. Hasta hace relativamente poco tiempo, en una parte importante de las investigaciones ecológicas realizadas en la zona habían tenido una gran influencia importante ingenieros forestales y agrónomos, quienes se enfocaban en estudiar y caracterizar la fragilidad ecológica de los ecosistemas, particularmente los bosques. Este grupo ha sido históricamente muy crítico del uso del fuego en la zona. En tiempos mas recientes, ha surgido un nuevo grupo de investigación ecológica que se focaliza en el estudio del comportamiento del fuego en la sabana, y que ha sido uno de los sectores mas activo promoviendo la idea del manejo del fuego en la zona como enfoque de gestión, en lugar del enfoque de control y supresión.

Tabla 2: Los principales actores del conflicto por el uso del Fuego en la Gran Sabana

TIPO DE ACTOR	ACTOR/ INSTITUCIÓN	ESCALA DE ACTUACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Comunidad Local	El Pueblo Pemón	LOCAL	Habitantes ancestrales del área: fragmentados en sus visiones del fuego y sus impactos. Un actor recientemente fortalecido por el nuevo marco legal y constitucional del país.
Gestor Ambientales	EDELCA (Electrificación del Caroni), CVG (Corporación Venezolana de Guayana)	REGIONAL	Los principales gestores de las políticas de control del fuego en el parque. Actores con gran poder económico e institucional y autonomía a nivel regional.
Gestores Ambientales	INPARQUES Ministerio del Ambiente	NACIONAL	Actores nacionales con jurisdicción en el parque pero con poca capacidad de gestión ambiental.
Comunidad Científica	Autoridad Única de Área Universidad Experimental de Guayana, CIEG-Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana	LOCAL	Actor con responsabilidad local de coordinación institucional pero con poca visibilidad y efectividad. La Estación Científica de Parupa, con base en el Parque, esta adscrita a esta dependencia.
Comunidad Científica	Universidad Simón Bolívar	REGIONAL	Científicos naturales con especialización en estudios ecológicos y de restauración de habitat.
Comunidad Científica	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas Universidad Central de Venezuela	NACIONAL	Científicos con diferente formación académica (ciencias naturales y sociales) con diferentes aproximaciones al tema del fuego.
Comunidad Científica	Universidad de Texas, USA Instituto Botánico de Barcelona, España	INTERNACIONAL	Científicos con diferente formación académica (ciencias naturales y sociales) con diferentes aproximaciones al tema del fuego.

Fuente: Elaboración propia con base en Rodríguez y Sánchez 2008

## 2. Conocimiento, poder y transformación del conflicto por el uso de fuego

Para realizar el análisis que más abajo discuto combiné aspectos teóricos de diferentes corrientes de pensamiento social que ayudan a comprender la transformación de conflictos socio-ambientales, particularmente aquéllos que surgen por un choque entre diferentes sistemas de conocimiento. Pongo especial atención en comprender las relaciones de poder en este tipo de conflictos y cómo cambiarlas, un tema central en el enfoque de transformación de conflictos (Ledearch 1996, Miall 2009), al cual me suscribo.

Me apoyo en una visión descentralizada del poder, tal y como fue desarrollada por Foucault (1971) y luego usada por otros autores para comprender las relaciones de poder en el proceso de construcción del conocimiento ambiental (Leach & Mearns 1996, Keeley & Scoones 1999). Dicha visión descentralizada del poder propone que:

- El proceso de producción de conocimiento ambiental es una manera de ejercer control.
- El poder se ejerce a través de un aparato invisible: discursos, narrativas, actores e instituciones que determinan una manera de ver el mundo y de comprender y pensar sobre el ambiente.

En este sentido, la narrativa ambiental emerge como central en el análisis de las relaciones de poder en el conflicto por el uso del fuego y su transformación en el tiempo.

Entre las características de las narrativas ambientales resaltan:

- Se convierten en creencias populares y discursos que no se cuestionan.
- Son construidas histórica y culturalmente
- Simplifican la complejidad y variabilidad geográfica, social, cultural y ecológica de los problemas ambientales.
- Estandarizan, empaquetan y etiquetan los problemas ambientales.
- Descontextualizan la especificidad y diversidad de las interacciones históricas de la gente con su ambiente.
- Proveen una visión catastrofista de la degradación ambiental.
- Sirven como justificativo para lograr un control externo en la gestión ambiental.

Los siguientes son algunos ejemplos de una narrativa del fuego que comenzó a gestarse a partir de los documentos escritos de los misioneros católicos y anglicanos, exploradores, naturalistas, botánicos, ornitólogos, buscadores de diamantes, entre otros, que comenzaron a visitar la Gran Sabana a partir del siglo XVIII. Un rasgo característico de esta narrativa es el acento puesto en el carácter destructivo del fuego para el paisaje, la fauna y los ecosistemas de la zona.

«Los indígenas son gente admirable en muchas maneras, *pero escasamente se merecen el patrimonio natural que han heredado*, ya que todo lo que hacen por su hermosas tierras es envenenar a los peces y sus exquisitos riachuelos, y *desfigurar* las lindas colinas con quemas de sabanas continuas.» (Clementi 1920:232) (El subrayado es mío)

«Las tierras bajas del Roraima están pobladas por las Arekuna (un sub-grupo de los Pemón). Ellos tienen la *costumbre deplorable* de prender fuego a las sabanas de su territorio. El fuego se extiende por cientos de hectáreas de la sabana anualmente, entrando en los bosques, *destruyendo o alterando fuertemente grandes porciones de vegetación*. (Tate 1930:64) (El subrayado es mío)

De igual manera, en la narrativa del fuego está implícita la visión que los Pemón carecen de conocimientos necesarios para usar el fuego o manejar la tierra, hasta el punto de haber sido calificados en tiempos más recientes como piromaniacos en documentos oficiales para explicar el uso extensivo del fuego en la sabana (CORPOTURISMO et al. 1974). Es a raíz de esta percepción que se dio cabida en 1979 a la creación al Programa de Control de Incendios manejado por EDELCA, vigente en la actualidad.

La investigación científica realizada en la zona a partir de los 80s ha contribuido a afianzar esta narrativa del fuego. Una parte importante de los estudios realizados en las últimas dos décadas comparte la visión de que el uso del fuego en la Gran Sabana está causando una gradual desaparición de los bosques y que este proceso se ha acelerado en el último siglo (Hernández 1987; Galán 1984; Fölster 1986 ; Fölster & Dezzio 1994; Yony Rivas, com. pers.). Esta percepción ha sido frecuentemente expresada en imágenes catastróficas como la siguiente:

«No es exagerado aventurar que, de no mediar una labor efectiva de protección y una toma de conciencia adecuada, al ritmo actual la aridización completa de la Gran Sabana puede producirse en tan sólo un período de 100-200 años, o tal vez mucho menos si se tiene en cuenta el crecimiento de la población. El Gran Desierto no es una probabilidad tan remota como muchos suponen.» (Galán 1984).

A pesar de las aseveraciones catastróficas de parte de muchos científicos y técnicos, la investigación ecológica sólo ha provisto explicaciones parciales de la dinámica bosque-sabana y cambio ambiental en el parque (Fölster 1992; Rull 1992). Además la mayor parte de los estudios han sido puntuales y muy localizados, aunque las características del suelo,

vegetación y las prácticas de quema varían considerablemente de un área a otra, lo cual impide sacar conclusiones globales sobre los cambios de la cobertura boscosa en el parque (O. Huber, com. pers.). A esto se une el hecho que las predicciones de la reducción de la cobertura boscosa no han estado acompañadas de estudios de largo plazo que permitan cuantificar a ciencia cierta la naturaleza, ritmo y extensión de este proceso. Mas importante aun, los estudios se han enfocado más a estudiar, caracterizar y explicar la fragilidad ecológica del área que a analizar el comportamiento del fuego en la sabana y su vinculación con las prácticas y regímenes de fuego Pemon.

Si suponemos entonces que es sobre la creación y perpetuación de la narrativa del fuego donde se entretujan las relaciones de poder en este conflicto, debemos suponer también que el gran reto para transformarlo es desarrollar maneras para cambiar esta narrativa. La meta es llegar a construir políticas ambientales que reflejen de modo más plural los diferentes puntos de vista que existen sobre el fuego, su uso y cambios de uso en el tiempo. La gran pregunta es ¿Cómo?

Una propuesta es a través de la formación de una contra-narrativa del fuego: escenarios o argumentos que la gente encuentre más convincentes que la narrativa dominante (Roe 1991). La idea final no es necesariamente eliminar la narrativa, sino más bien re-enfocarla para que llegue a ser menos cuestionable (Roe 2004). En este proceso, la ciencia puede jugar un rol importante a través de:

- La generación de nuevos conocimientos científicos que puedan probar la inexactitud, falta de precisión o falsedad de supuestas verdades científicas
- Haciendo un cuestionamiento públicos de puntos débiles de la narrativa (controversias científicas)
- Abriendo espacio a conocimientos marginados, como los locales.
- Generando y facilitando procesos de deliberación y reflexión colectiva sobre las diferentes visiones del fuego.

Como veremos a continuación, mi análisis sugiere que la transformación del conflicto por el uso del fuego está vinculado precisamente a la emergencia, durante la última década, de una contra-narrativa del fuego que se ha desarrollado en estos cuatro niveles.

### 3. La transformación del conflicto por el uso del fuego

#### 3.1. La emergencia de una contra-narrativa del fuego

A finales de los 90s algunos investigadores tanto de las ciencias sociales como naturales comenzaron a incursionar en caminos nuevos respecto al tema del fuego en la Gran Sabana. Uno de estos caminos fue el de estudiar por primera vez el tema del uso del fuego sociológicamente. Otro fue el de re-enfocar la investigación ecológica, sacando el énfasis del estudio de la amenaza potencial del fuego sobre los ecosistemas del área, con un foco en estudios de corto plazo y centrándola en lograr una mejor comprensión de su «comportamiento» en el ambiente de sabana a través de estudios de largo plazo.

El primer estudio social sobre el fuego tuvo lugar en 1999 con una investigación que analizó el tema del fuego como un conflicto socio-ambiental, producto de las diferentes construcciones sociales que hacen del fuego tanto los Pemon como gestores ambientales y científicos (Rodríguez 2002). La investigación buscó analizar y develar estas diferentes perspectivas y sugerir vías para abordar el conflicto<sup>1</sup>. El segundo estudio tuvo lugar un tiempo después (Sletto 2006). El foco en este caso fue comprender la naturaleza de las relaciones de poder en el proceso de construcción de conocimiento sobre el fuego, particularmente al interior de EDELCA, que es desde donde se reproduce gran parte de la narrativa dominante del fuego en la actualidad<sup>2</sup>. Una de las contribuciones más importantes de estos dos estudios es que develaron la lógica cultural y ambiental que hay detrás del sistema de quemas de los Pemon, hasta entonces ignorada de parte de los gestores ambientales y la comunidad científica asociada al parque nacional.

Un aspecto central del sistema de quema de los Pemon es el mantenimiento de un mosaico de sabana, con parches de vegetación en diferentes estados de sucesión, para prevenir que sucedan incendios de gran extensión que puedan adentrarse en los bosques de la zona. Esto se logra a través de quemas de pequeñas extensiones de sabana durante todo el año, o en lenguaje técnico, a través de la práctica de quemas prescritas (Sletto 2006, Rodríguez 2007, 2004a).

Coincidentalmente en 1999, sin ninguna conexión con los estudios sociales mencionados arriba, el Laboratorio de Procesos Ecológicos de la Universidad Simón Bolívar (USB), coordinado por Bibiana Bilbao, comenzó a realizar en la zona los primeros estudios de largo plazo de comportamiento del fuego y sus impactos sobre la biodiversidad y la producción de biomasa de la sabana, primero durante el Proyecto Interacciones Atmós-

---

1 Este primer estudio social fue parte de la tesis doctoral de Iokiñe Rodríguez, estudiante doctoral del Institute for Development Studies (IDS) de la Universidad de Sussex, Inglaterra.

2 Este estudio fue la tesis doctoral de Bjøn Sletto, adscrito a la Universidad de Cornell, USA.

fera-Biosfera (Sanhueza et al 1997) y más recientemente bajo el Proyecto Riesgo (Bilbao & Vessuri 2006) (ver más abajo). Durante un periodo de 7 años se realizaron quemas selectivas en 27 parcelas de la sabana en épocas de sequía. Los resultados de este estudio revelaron tres cosas importantes. Primero, que hay una gran variabilidad en el comportamiento del fuego en la sabana. En las 27 parcelas estudiadas durante los 7 años, las quemas tuvieron comportamientos muy diferentes en términos de intensidad del fuego, área de extensión, temperatura del fuego, y altura de las llamas. Segundo, los principales factores activadores del comportamiento del fuego son la velocidad del viento y la acumulación de materia vegetal fina. Tercero, que a diferencia de lo que se suponía, los fuegos en la zona no tienen una frecuencia anual, sino que ocurren cada 3 ó 4 años, y raras veces cada 2 años, debido a la lenta recuperación de la vegetación de sabana, lo que genera en la práctica un mosaico de parches de sabana con diferentes historias de fuego (Bilbao 2009a, 2009b).

Esto indica una alta variabilidad natural en el sistema de las sabanas que favorece quemas de pequeñas extensiones a la vez. Más que quemas anuales en el mismo sitio, como se suponía sucedía, estos resultados sugieren que las quemas siguen más bien un patrón de muchas quemas pequeñas en sitios distintos todos los años (Bilbao, com.pers.). Esto tiene total concordancia con el sistema de quema descrito por los Pemon y explica además porque el fuego es un componente permanente del paisaje de la Gran Sabana. Más aun, indica que el sistema de quema prescrita usado por los Pemon es un método adecuado para la conservación de la biodiversidad y para reducir la ocurrencia de incendios peligrosos ya que favorece la heterogeneidad en la vegetación de sabana en el tiempo y el espacio (Bilbao et al, 2009a).

Lo interesante de estos estudios sociales y ecológicos es que de manera independiente, y desde diferentes disciplinas, llegaron a conclusiones parecidas, ayudando a hacer visibles y dar legitimidad a visiones y conocimientos Pemon que hasta la fecha habían permanecido escondidos.

Con la publicación y discusión pública de los resultados de estos estudios comenzó a gestarse una contra-narrativa del fuego que enfatiza tres puntos:

- La problemática del fuego en la Gran Sabana no se puede resolver excluyendo a los Pemon, ya que éstos tienen un régimen de conocimientos ancestral sobre el uso del fuego que debe ser tomado en cuenta en la gestión institucional del fuego.
- Hay factores importantes que pueden estar llevando a que haya una alteración en el sistema tradicional de quemas y como consiguiente en el paisaje. Entre ellos, figuran cambios socio-culturales entre los Pemon pero también las prácticas institucionales de supresión del fuego. Estos factores deben ser examinados en detalle para poder llegar a un sistema de gestión del fuego que se ajuste socio-cultural y ecológicamente a la zona.

- Es indispensable cambiar el enfoque institucional de control de fuego a uno de manejo del fuego, donde la integración de diferentes sistemas de conocimientos tenga cabida.

Esta contra-narrativa no se fue desarrollando de manera lineal u ordenada en el tiempo. Se ha ido gestando a lo largo de esta última década a través de un proceso sostenido de negociación y de re-significación de visiones y conocimientos que ha tenido lugar tanto durante como después del desarrollo de las investigaciones mencionadas arriba. Además ha sido un proceso que ha sucedido a diferentes niveles con el liderazgo y participación de diferentes actores. En algunos momentos se han abierto espacios para la reflexión y deliberación pública y en otros más bien ha dominado el debate y la confrontación.

La contra-narrativa está lejos de haber sido aceptada de manera consensuada por los diferentes actores que participan en el conflicto, pero ha ido calando en el discurso institucional, hasta el punto que entre algunos de los departamentos de EDELCA, como el de Manejo Ambiental, adscrito a la Gerencia de Gestión Ambiental, en los objetivos para un modelo de conservación integral de la Cuenca del Caroní, no se menciona más la idea de control de incendios sino más bien se enfatiza la noción «de manejo del fuego como una práctica de conservación y manejo integral de la cuenca del río Caroní» (Sánchez et al 2007). En este mismo modelo de conservación, hay un reconocimiento explícito de la importancia de «privilegiar valores, prácticas culturales y formas de uso de la tierra que permitan la conservación», (Ob. cit) entre ellas las de uso del fuego. Plantea incluso la necesidad de «rescatar y aplicar prácticas tradicionales de uso del fuego», como estrategia de intervención para la conservación a largo plazo y de forma integral de la Cuenca.

A continuación discuto algunos de los momentos y procesos claves en la gestación y negociación de esta contra-narrativa, que parecen haber hecho posible que la importancia del conocimiento tradicional del fuego se comience a percolar en el discurso institucional.

### **3.2. La negociación de la contra-narrativa**

#### *Re-significación de conocimientos locales*

Uno de los aspectos invisibilizados del conflicto por el uso del fuego ha sido la gran tensión que hay entre los mismos Pemon respecto al tema del fuego. Las diferencias en la percepción y conocimiento del fuego entre jóvenes y abuelos, junto con el temor a verse cuestionados y criticados, ha puesto a los Pemon en una situación de vulnerabilidad que los ha hecho poco dispuestos a entablar un diálogo sobre el fuego con actores externos. Más importante aún, ha dificultado que el conocimiento tradicional del fuego y su uso sean conocidos.

Sin embargo, un nivel en la que ha habido un proceso interesante, aunque aun incipiente, de re-significación del conocimiento en los últimos años es el local.

En 1999 cuando se llevó a cabo el primer estudio social sobre el fuego (Rodríguez 2002) uno de los grandes retos de la investigación fue propiciar un espacio de confianza y respeto a través del cual se pudiesen discutir las visiones Pemon del fuego. Esto fue posible a través de un proceso de investigación participativa en una comunidad Pemon (Kumarakapai), que involucró talleres comunitarios de análisis de cambio socio-ambiental, el desarrollo de entrevistas a profundidad con abuelos y jóvenes sobre sus diferentes visiones del fuego, el análisis in situ de los resultados de las entrevistas y una reunión final de discusión de los resultados. Fue un proceso sostenido por siete meses que creó oportunidades para reflexionar y deliberar desde la comunidad sobre el fuego. También parece haber contribuido en alguna medida a lograr una mayor articulación interna sobre el tema (para mayores detalles ver Rodríguez 2007).

Finalizados los siete meses de discusión sobre el tema del fuego se evidenció en aquel entonces un mayor respeto y comprensión de parte de los jóvenes hacia las visiones de los abuelos. En la reunión final del proceso de investigación participativa, los jóvenes expresaron tener una visión mucho más clara sobre el uso del fuego y más confianza para debatir con representantes del gobierno sobre el tema.

En interacciones posteriores que han tenido algunos de estos jóvenes con investigadores y gestores ambientales<sup>3</sup>, éstos han demostrado un cambio de actitud hacia el uso del fuego de parte de sus abuelos, así como una actitud más crítica hacia la visión técnico-científica tradicional. Más aun, han expresado no estar dispuestos a dialogar sobre el fuego a menos que la relación de intercambio se construya en base a la igualdad (Alejandra Leal<sup>4</sup>, com.pers.).

Esto denota tres cosas importantes en términos de la gestación de una contra-narrativa del fuego desde lo local. Primero, sugiere que se está dando entre algunos jóvenes un proceso de re-valorización del conocimiento ancestral del fuego. Segundo, evidencia un cuestionamiento abierto a la narrativa dominante del fuego y particularmente a las visiones de científicos y técnicos. Tercero, hace un llamado claro a una relación de mayor equidad con la comunidad científica y técnica en la producción del conocimiento sobre el fuego.

---

3 Por ejemplo el curso «Ecología del fuego en la Gran Sabana: proyectos, ideas y retos futuros», convocado en el 2006 por la Estación Científica de Parupa, dirigido a maestros Pemon.

4 Instructora del curso «Ecología del fuego en la Gran Sabana: proyectos, ideas y retos futuros», y Profesora de Biología de la Universidad Simón Bolívar. Miembro del Proyecto Riesgo

*El afloramiento de una controversia científica*

Otro nivel en el que ha ido aflorando la contra-narrativa del fuego ha sido en la academia. Los resultados de las tres investigaciones mencionadas arriba fueron publicados en diferentes momentos en revistas y publicaciones académicas internacionales (Bilbao 2009a; Bilbao 2009b; Sletto 2008; Rodríguez 2007, 2004a), lo cual le ha dado visibilidad y proyección nacional e internacional al tema. También dio pie al inicio de una controversia al interior de la comunidad científica sobre el tema del fuego que se mantiene viva hasta hoy.

Esta controversia ha tenido dos momentos. El primer momento fue en el 2004, y el otro momento es el presente (ver Tabla 3). Lo peculiar de esta controversia es que en ambos casos surgió como reacción de rechazo de un sector de la comunidad científica a la

**Tabla 3: Secuencia de la controversia científica recientes sobre el fuego en la Gran Sabana**

Año	Autores	Título de artículo	Visión Disciplinar	Posición Representada
2004a	Rodríguez	Conocimiento indígena vs. científico: el conflicto por el uso del fuego en el Parque Nacional Canaima, Venezuela.	Ciencias Sociales	Contra-narrativa
2004	Dezseo et al	El fuego en la Gran Sabana	Ciencias Naturales	Narrativa Dominante
2004b	Rodríguez	El fuego en la Gran Sabana	Ciencias Sociales	Contra-narrativa
2007	Rodríguez	Pemon perspectives of fire management in Canaima National Park, Venezuela.	Ciencias Sociales	Contra-narrativa
2008	Sletto	The knowledge that counts: institutional identities, Policy Science, and the Conflict Over Fire Management in the Gran Sabana, Venezuela.	Ciencias Sociales	Contra-narrativa
2009a	Bilbao et al	The Role of Fire in Vegetation Dynamic of Upland Savannas of the Venezuelan Guayana in M.A. Cochrane	Ciencias Naturales	Contra-narrativa
2009b	Bilbao et al	Indigenous use of fire and forest loss in Canaima National Park, Venezuela: assesment and tools for alternative strategies of fire management	Ciencias Naturales	Contra-narrativa
2009	Rull	On the use of paleoecological evidence to assess the role of humans in the origin of the Gran Sabana (Venezuela).	Ciencias Naturales	Narrativa dominante
2009	Rodríguez et al	Facing up to the challenge of interdisciplinary research in the Gran Sabana.	Mixta (Ciencias Sociales y Naturales)	Contra-narrativa

Fuente: Elaboración propia.

interpretación que desde las ciencias sociales se hace al tema del fuego y en particular a la narrativa dominante (Rull 2009; Dezzeo et al 2004). Se sugiere en ambos casos que ha habido una mala interpretación y tergiversación de la información ecológica y se descalifica a los respectivos autores en el tratamiento del tema.

Sin embargo, a pesar de que el cuestionamiento público a la narrativa dominante se inicia desde las ciencias sociales, en tiempos recientes se comenzó a unir a esta discusión pública la corriente de las ciencias naturales que ha venido realizando estudios de regímenes de fuego desde el año 1999 (Bilbao et al 2009a; Bilbao et al 2009b). En estas publicaciones se apoyan los hallazgos y muchos de los planteamientos hechos desde la perspectiva social.

Más allá del contrapunteo de la controversia, lo interesante es que como resultado de este debate se comenzó a hacer evidente y pública la necesidad de diálogo sobre el tema del fuego, tanto en la comunidad científica como entre los diferentes actores del conflicto.

### *Construcción del diálogo*

La primera institución que propició un diálogo sobre las diferentes perspectivas del fuego fue la ONG ACOANA a través de una serie de cursos de Capacitación sobre Gestión de Áreas Protegidas realizados en el parque entre el 2005 y el 2006. En el primero de estos cursos se usaron los tres artículos de la primera parte de la controversia científica (Rodríguez 2004a, Dezzeo et al 2004, Rodríguez 2004b) como base para evidenciar el frecuente choque de visiones ambientales en el manejo de áreas protegidas. Dado que en el curso participaba un número importante de jóvenes Pemón y técnicos de EDELCA, el ejercicio fue útil para propiciar la reflexión conjunta sobre el tema entre estos dos grupos (María Pía Bebilacua, com.pers.). En el segundo de los cursos, dirigido exclusivamente a personal de EDELCA, se invitó a la Dra. Bibiana Bilbao, investigadora principal de los estudios de comportamiento del fuego en la sabana, para hablar sobre el tema del fuego.

El otro espacio académico donde se ha buscado generar un diálogo sobre fuego es el Proyecto «Factores de riesgo en la reducción de hábitats en el Parque Nacional Canaima: vulnerabilidad y herramientas para el desarrollo sostenible» (de ahora en adelante Proyecto Riesgo), ejecutado desde el 2006 a través de un equipo multidisciplinario de profesionales en el área de la ecología, sociología, antropología, matemáticas, ingeniería agronómica y forestal, de diferentes instituciones<sup>5</sup>.

---

5 Estas instituciones son: el Laboratorio de Procesos Ecológicos de la Universidad Simón Bolívar (USB), el Departamento de Estudios Sociales de la Ciencia del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), el Centro de Investigaciones Ecológicas de la Universidad Experimental de Guayana (UNEG), la Estación Científica de Parupa-CVG, y algunas dependencias de la Universidad Central de Venezuela (Fundación Instituto Jardín Botánico de Venezuela, Instituto de Zoología Tropical y Centro de Estudios para el Desarrollo -CENDES).

Este proyecto es coordinado por la Dra. Bibiana Bilbao, quien a raíz de sus estudios de comportamiento del fuego en la sabana, ha sido una de las más activas promotoras de la necesidad de revisar y re-orientar las políticas de gestión del fuego en la Gran Sabana. Como conjunto, este proyecto representa la plataforma más articulada para desarrollar una contra-narrativa del fuego.

Además de proveer una base científica sólida sobre los factores de riesgo y vulnerabilidad de los hábitats del Parque Nacional Canaima (tanto ecológicos como socio-institucionales), una de las metas del Proyecto Riesgo es que a lo largo del proceso de investigación se puedan propiciar espacios de encuentro entre la comunidad científica, institucional y el Pueblo Pemon para dialogar sobre las percepciones de riesgo y cambio ambiental en el parque. Se busca con ello clarificar perspectivas y favorecer la definición de lineamientos para un desarrollo sustentable que tenga una amplia y legítima base social. Uno de los temas de especial interés es el del fuego.

Hasta la fecha ha habido un esfuerzo por crear espacios de diálogo a tres niveles: a nivel inter-institucional, al interior del equipo de investigación y a nivel comunitario. Algunas de estas actividades fueron realizadas y convocadas con EDELCA y otras instituciones de gestión ambiental del área (ver Tabla 4). Las actividades en estos tres niveles se han ido realizando de manera paralela, respondiendo en buena medida a un plan de trabajo, pero también a las oportunidades estratégicas que se han abriendo en el camino.

Tabla 4: Espacios de dialogo creados dentro del Proyecto Riesgo

Nivel	Actividad dialógica
Interinstitucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Taller “Aunando perspectivas para la creación de un manejo efectivo y legítimo del fuego en el Parque Nacional Canaima”, VII Congreso Nacional de Ecología, Puerto Ordaz, noviembre 2007. (Organizado por el Proyecto Riesgo en conjunto con EDELCA)</li> <li>■ Simposio “Perspectivas Institucionales, Ecológicas y Socio-culturales para el manejo del fuego en el Parque Nacional Canaima”. VII Congreso Nacional de Ecología, Puerto Ordaz, noviembre 2007. (Organizado por el Proyecto Riesgo en conjunto con EDELCA)</li> <li>■ Taller “Construcción de un lenguaje común sobre desarrollo sustentable”, Puerto Ordaz, agosto 2008. (Organizado por el Proyecto Riesgo en conjunto con la Gobernación de Bolívar, CVG, INPARQUES y Fundacite-Guayana)</li> </ul>
Al interior del Proyecto Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diez seminarios de investigación</li> <li>■ Cuatro talleres de articulación y evaluación de avances de la investigación</li> <li>■ Participación en seis congresos y eventos científicos</li> <li>■ Seis publicaciones conjuntas</li> </ul>
Comunitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tres Talleres de reconstrucción histórica de la comunidad Pemon de Kumarakapai</li> <li>■ Preparación de un libro escrito por habitantes de Kumarakapai sobre la Historia de Kumarakapai.</li> <li>■ Dos talleres de Plan de Vida en la comunidades Pemon de Kavanayen para la evaluación de riesgos y de percepciones locales de cambio socio-ambiental</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

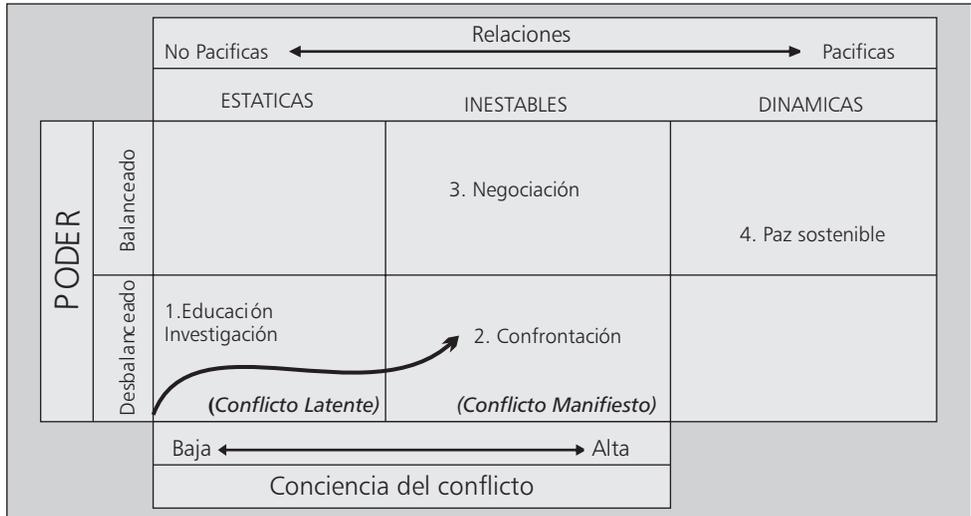
### 3.3. Los factores clave en la transformación del conflicto

El conflicto por el uso del fuego está aun lejos de haber llegado a un punto de transformación profundo, uno en el cual se pueda decir que se han construido las bases para una paz sostenible entre los actores y para la sustentabilidad ambiental. Podrá decirse que se llegó a esto en el momento en que se acuerde y comience a poner en práctica un plan de gestión del fuego que integre los diferentes sistemas de conocimientos sobre el fuego. Llegar a esto no será fácil, porque requiere mucho más que encuentros reflexivos y deliberativos sobre las diferentes perspectivas de fuego. Será necesario ir avanzando hacia construcciones colectivas más profundas y técnicamente más complejas.

En esta última década se han hecho avances importantes sacando el conflicto del fuego de un estado de latencia que imposibilitaba una comprensión y discusión de sus causas. Si tomamos como referente un modelo de transformación de conflictos propuesto por Lederach (ver Figura 1), podemos decir que luego de una prolongada fase de latencia, el conflicto del fuego ha entrado en una segunda fase, la de confrontación de visiones y perspectivas, lo cual ha permitido que el conflicto sea hoy mucho visible y manifiesto.

La investigación científica ha jugado un papel importante en el cambio de las relaciones de poder del conflicto a través de la generación de conocimiento científico alternativo que permitiera poner en evidencia los vacíos de la narrativa dominante del fuego.

Figura 1: Evolución del conflicto por el uso del fuego en la Gran Sabana, 1999-2009



Fuente: Curle (1991) en Lederach (1996). Preparing for Peace. Conflict Transformation Across Cultures.

Otro factor clave en este proceso de cambio ha sido la re-configuración de las relaciones entre los actores. Han surgido en la última década actores nuevos que han compar-

tido visiones y perspectivas sobre la necesidad de un cambio en el abordaje del tema del fuego, lo que ha permitido cierta coherencia y articulación en las acciones que se han desarrollado a favor de la gestación de una contra-narrativa del fuego. En tiempos recientes, gran parte de estos actores han empezado a dar una mayor articulación a sus acciones a través del Proyecto Riesgo.

También en tiempos recientes, y particularmente dentro del Proyecto Riesgo, ha habido personas claves que han sabido moverse muy bien dentro los diferentes niveles del conflicto, en las bases, con la comunidad científica y entre los tomadores de decisión, creando redes e identificando actores estratégicos que pudiesen crear puentes claves para avanzar en el diálogo. Donde quizás ha sido más débil el entramado de la red, es en lograr que algunas de las relaciones estratégicas se mantengan y profundicen en el tiempo, lo que me lleva al último punto de discusión.

### **3.4. Desafíos para la transformación del conflicto a largo plazo**

Si bien en tiempos recientes ha habido una apertura en EDELCA, al menos a nivel discursivo, para aceptar la necesidad de una revisión de su enfoque de gestión del fuego, no está claro aun qué nivel de compromiso real existe para hacer efectivo este cambio.

Por un lado, la dinámica institucional cambiante que enfrenta EDELCA en la actualidad ha imposibilitado seguir avanzando en conjunto con el Proyecto Riesgo en la idea de la construcción colectiva de un nuevo enfoque de manejo del fuego. La interlocutora clave de EDELCA con la cual el Proyecto Riesgo estrechó relaciones de colaboración en el 2007 para la realización de varios espacios públicos de diálogo, asumió un nuevo cargo un tiempo después y no ha sido posible seguir concretando la idea. Aunque otros actores claves dentro de la institución han dado señales de interés para seguir avanzando en este sentido, esto aun no se ha traducido en acciones específicas.

Por otro lado, así como ha habido durante esta última década una re-configuración en los actores ha favor de una contra-narrativa del fuego, curiosamente, en tiempos recientes, también se ha estado gestando una re-configuración de algunos actores que se apoyan en, y reproducen, la narrativa dominante del fuego. Existe el peligro que el cambio que se visto en EDELCA se vea opacado por la presión que comienzan a ejercer nuevos actores para intensificar, más que diluir, el enfoque de control de incendios.

El punto focal de esta nueva red es INPARQUES, un actor que hasta hace relativamente poco tiempo se había mantenido pasivo en el conflicto por el uso del fuego. Desde el 2007 INPARQUES ha sido uno de los principales promotores de la creación de un Comando Nacional Unificado para el Combate y la Prevención de Incendios. El combate y erradicación de los incendios de los parques nacionales es la meta fundamental de este comando. El discurso y el enfoque para abordar el tema del fuego reproduce de una mane-

ra ortodoxa la narrativa oficial del fuego, y en particular la idea de las comunidades locales como ignorantes del uso adecuado del fuego (INPARQUES 2007). Por ello, se resalta nuevamente la idea y necesidad de que los Pemon «deben aprender cómo manejar el fuego» (Sanchez & Vessuri 2007).

La extemporaneidad del enfoque del Comando Nacional Unificado para el Combate y la Prevención de Incendios asombra, sobre todo en medio de los vientos de cambio que se comienzan a percibir en EDELCA. Esto podría estar vinculado a una sensación de pérdida de control que es palpable en INPARQUES a raíz de nuevos derechos constitucionales concedidos a los pueblos indígenas en 1999, entre ellos el de titularidad sobre sus tierras ancestrales. Deslegitimar a los Pemon como garantes de la integridad ambiental del área, es una manera de hacer frente y de oponerse al reconocimiento efectivo de las tierras de los pueblos indígenas. El reforzamiento de la narrativa oficial del fuego puede ser útil en este sentido.

Hay actores muy vocales ubicados fuera de las esferas institucionales y con fácil acceso a los medios de comunicación, que también en tiempos recientes han sido muy activos reforzando la narrativa oficial (e.g. Brewer Carriás, citado en Revista Zeta 2007)

De tal manera que el camino para seguir avanzando hacia la transformación del conflicto por el uso del fuego no se percibe fácil. La triple estrategia trazada por el Proyecto Riesgo de trabajar a nivel inter-institucional, académico, y comunitario es lógica, pero posiblemente tendrá que ir avanzando con el nivel donde se vayan creando las mayores aperturas y oportunidades para el diálogo y la construcción colectiva. Por los momentos, pareciera que donde las hay es entre la academia (continuando con las deliberaciones y reflexiones internas y dando a conocer de manera más amplia la contra-narrativa en espacios nacionales e internacionales) y con las comunidades Pemon, donde se están sentando las bases para una «relación de intercambio de conocimientos construida en base a la igualdad.» Quizá con esta base bien establecida se puedan abrir nuevamente a futuro otras puertas con el nivel inter-institucional.

#### 4. Conclusión

Uno de los rasgos distintivos de la transformación del conflicto por el uso del fuego en la Gran Sabana durante la última década es que los Pemon han tenido poco que ver con la idea de la incorporación de sus conocimientos en un nuevo enfoque de manejo del fuego. Es más bien desde la academia que algunos actores han ido ejerciendo presión para cambiar la manera como el uso del fuego es visto en las instituciones de gestión ambiental. Esto es lógico considerado la naturaleza del conflicto y en particular sus relaciones de poder. Tal y como lo explica Sletto (2008):

«Ultimadamente, el conflicto que ha tenido a la Gran Sabana en tensión permanente durante las últimas dos décadas no es sobre fuego, es sobre conocimiento. Lo que vale en

esta ‘guerra por la verdad’ (Foucault 1980) son datos cuantitativos, y aquellos que tienen los mayores recursos económicos y políticos para producir números y para hacerlos parecer importantes son los que están en una situación privilegiada para definir la verdad.»

Es por ello que les ha tocado a otros actores ubicados en la posición privilegiada de producir «verdad» tomar la iniciativa para comenzar a modificar las relaciones de poder en este conflicto. La investigación científica (tanto desde las ciencias sociales como ecológicas) he hecho posible develar los grandes vacíos del conocimiento científico sobre el cual se sustenta la narrativa dominante del fuego en la Gran Sabana. Así mismo, ha permitido ir desarrollando una contra-narrativa del fuego que obliga a los gestores ambientales al menos a reconsiderar los supuestos bajo los cuales están basadas las políticas de control de fuego en la zona.

Pero el proceso de construcción de una contra-narrativa del fuego está lejos de haber sido lineal y homogéneo. Ha ido evolucionando en la medida que algunos actores que comparten visiones o tienen mayor apertura hacia la incorporación de nuevas ideas han ido entretejiendo alianzas. Pero existen resistencias fuertes al cambio incluso al interior de la academia, que es desde donde se ha comenzado a gestar la transformación.

El camino a seguir para continuar profundizando la transformación es incierto, porque dependerá precisamente de cómo se continúen entretejiendo las alianzas a favor del cambio, pero también en contra de él. Si el Proyecto Riesgo logra articular con mayor fuerza la contra-narrativa del fuego tanto entre la academia como afianzando el trabajo con las comunidades Pemón, quizá logre hacer suficiente contrapeso a la fuerza que esta cobrando la narrativa dominante en nuevos escenarios institucionales.

## **5. Agradecimientos:**

Mi más sincero agradecimiento a mis compañeras y compañeros del Proyecto Riesgo: Isabelle Sanchez-Rose, Hebe Vessuri, Bibiana Bilbao, Alejandra Leal, Erika Pedraza, Carlos Méndez, Lionel Hernández, Becker Sánchez, María Eugenia Dezza y Judith Rosales, con quienes he podido compartir y aprender sobre la transformación del conflicto por el uso del fuego en la Gran Sabana. Agradezco también a Federico Briozzo, Ronny Viales, Tania Pérez Bustos, Pablo Kreimer y Antonio Arellano por sus comentarios a una versión previa de este manuscrito.

## 6. Bibliografía

- Armellada, C. 1960. Por la Venezuela Indígena de ayer y hoy. Relatos de misioneros capuchinos por la Venezuela indígena durante los siglos XVII, XVIII, XIV y XX1. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Caracas.
- Bilbao, B & H. Vessuri (Coord). 2006. Proyecto Factores de riesgo en la reducción de habitats en el Parque Nacional Canaima: vulnerabilidad y herramientas para el desarrollo sostenible. Proyecto de Grupo FONACIT, USD-IVIC-UNEG-Estación Científica Parupa.
- Bilbao B., A. Leal, C. Mendez y M. D. Delgado-Cartay. 2009a. The Role of Fire in Vegetation Dynamic of Upland Savannas of the Venezuelan Guayana in M.A. Cochrane, ed. Tropical Fire Ecology: Climate Change, Land Use and Ecosystem Dynamics. Springer-Praxis, Heidelberg, Germany.
- Bilbao B., A. Leal & C. Mendez. 2009b. Indigenous use of fire and forest loss in Canaima National Park, Venezuela: assessment and tools for alternative strategies of fire management. Paper presented in the International Human Dimension Programme of Global Environmental Change (IHDP) Open Meeting 2009, on April 26-30, in Bonn, Germany. Included in the Demographics Papers: «How do we deal with limitations of resources and ecosystem services?»
- Clementi, C. 1920. Through British Guiana to the Summit of Roraima. London, T. Fisher Unwin.
- CORPOTURISMO, MAC & United States National Park Service. 1974. Parque Nacional Canaima, La Gran Sabana/Plan Rector. Caracas.
- Dezseo, N, H. Folster & L. Hernandez. 2004. El Fuego en la Gran Sabana, *Interciencia*, 8(8): 409-410
- Fölster, H. 1986. «Forest-savanna dynamics and desertification processes in the Gran Sabana.» *Interciencia* 11(6): 311-316.
- Fölster, H. 1992. Holocene autochthonous forest degradation in Southeast Venezuela. *Tropical Forests in Transition*. J. G. Goldammer. Basel, Switzerland, Birkhäuser Verlag: 25-44.
- Fölster, H. & N. Dezseo. 1994. La degradación de la vegetación. Ecología de la Altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana) I. Investigaciones sobre la dinámica bosque-sabana en el sector SE: subcuencas de los ríos Yuruaní, Arabopó y Alto Kukenan. N. Dezseo. Caracas, *Scientia Guianae*. No. 4.
- Foucault, M. 1971. The order of discourse in Young, R., ed. *Untying the Text: A Poststructuralist Reader*, Routledge and Kegan Paul, London, UK.
- Foucault, M. 1980. In C. Gordon (Ed.), *Power/knowledge: selected interviews and other writings, 1972-1977* (C. Gordon, L. Marshall, J. Mepham, K. Soper, Trans). New York: Pantheon Books.
- Galán, C. 1984. La Protección de la Cuenca del Rio Caroní. Caracas, CVG-EDELCA.
- Greider, T. & L. Garkovich. 1994. Landscapes: The social construction of nature and the environment. *Rural Sociology* 59 (1): 1-24.
- Hernández, L. 1987. Degradacion de los bosques de la Gran Sabana. Puerto Ordaz, Venezuela, EDELCA.
- Keeley, J. & I. Scoones. 1999 Understanding environmental policy processes: a review. Institute of Development Studies, Brighton, UK.

- INPARQUES. 2007. Programas de Manejo en el marco de las políticas del Estado para la prevención y combate de incendios forestales. Ponencia Presentada en el en el Simposio «Perspectivas Institucionales, Ecológicas y Socio-culturales para el manejo del fuego en el Parque Nacional Canaima», VII Congreso Venezolano de Ecología. La sociedad es parte del ecosistema. Hotel Intercontinental, Puerto Ordaz, 09 de Noviembre 2007.
- Miall, H. 2009. Conflict Transformation: A Multi-Dimensional Task. Berghof Handbook for Conflict Transformation. Berghof Research Center for Constructive Conflict Management, Berlin. Disponible en línea: <http://www.berghof-handbook.net>.
- Leach, M. & R. Mearns. 1996. Environmental Change and Policy. Challenging Received Wisdom in Africa. in Leach, M. and R. Mearns, eds. The lie of the land. Challenging received wisdom about the African environment. The International African Institute and James Currey Ltd., London.
- Lederach, J.P. 1996. Preparing for Peace. Conflict Transformation across cultures. Syracuse University Press. New York.
- Revista Zeta. 2007. Vacaciones y depredación. No. 1672. 22 de Agosto 2008.
- Rodríguez, I. 2002. The transformative role of conflicts: Beyond conflict management in National Parks: A case study of Canaima National Park, Venezuela. Doctoral Thesis, University of Sussex, UK.
- Rodríguez, I. 2004a. Conocimiento indígena vs. científico: el conflicto por el uso del fuego en el Parque Nacional Canaima, Venezuela. *Interciencia*. 29 (3): 121-129.
- Rodríguez, I. 2004b. El fuego en la Gran Sabana, *Interciencia*, 9 (9): 481
- Rodríguez, I. 2007. Pemon perspectives of fire management in Canaima National Park, Venezuela. *Human Ecology*. 35(3):331-343. (Published On-line First: 13 December 2006).
- Rodríguez, I. & I. Sanchez (2008). Creando puentes Creando Puentes para un Dialogo de Saberes sobre Manejo de Fuego en el Parque Nacional Canaima, Venezuela. *Info Dialogo. E-Boletín No. 9, Edición Especial: Jornada de Aprendizaje Un Enfoque Dialógico en los Conflictos Socio Ambientales. Programa Dialogo Democrático del PNUD*. Disponible en línea: <http://www.infodialogo.democraticdialogue.org/page.pl?id=9;lang=es>
- Rodríguez, I., A. Leal, B. Bilbao, I. Sanchez-Rose & H. Vessuri. 2009. Facing up to the challenge of interdisciplinary research in the Gran Sabana (Venezuela), *Human Ecology*, 37(6), December 2009.
- Roe, E. 1991 New framework for an old tragedy of the commons and an aging common property resource management. *Agriculture and Human Values* 11 (1): 29-36
- Roe, E. & M. van Eeten. 2004. «Three - Not Two - Major Environmental Counternarratives to Globalization.» *Global Environmental Politics* 4(4): 36-53.
- Rull, V. 1992. «Successional patterns of the Gran Sabana (southeastern Venezuela) vegetation during the last 5000 years, and its responses to climatic fluctuations and fire.» *Journal of Biogeography* 19: 329-338.
- Rull, V. 2009 On the use of paleoecological evidence to assess the role of humans in the origin of the Gran Sabana (Venezuela). *Human Ecology*, 37(6), December 2009.

- Sanchez, R., S. García & D. De Armas. 2007. Rol del fuego en el Río Caroní. Ponencia Presentada en el en el Simposio «Perspectivas Institucionales, Ecológicas y Socio-culturales para el manejo del fuego en el Parque modelo de conservación para una corporación de energía eléctrica en la Cuenca Nacional Canaima», VII Congreso Venezolano de Ecología. La sociedad es parte del ecosistema. Hotel Intercontinental, Puerto Ordaz, 09 de Noviembre 2007
- Sanchez, I. & H. Vessuri. 2008. Multidimensionalidad del riesgo: el fuego en el parque nacional Canaima visto desde distintas epistemologías. Ponencia presentada en VII ESOCITE, Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, 28-30 Mayo 2008, Río de Janeiro, Brasil.
- Sanhueza, Eugenio (Coord.), Loreto Donoso, Magaly Santana, Enmanuel Fernández, Johnny Romero, Rafael Herrera, Nelda Dezzeo, Gisela Cuenca, Gladys Escalante, Saúl Flores, Noemí Chacón, Zita De Andrade, Bibiana Bilbao, Zdravko Baruch Glaser, Lelys Bravo de Guenni, Bruno Sanso, Gabriel Picón Nava, Eduardo Gómez y León Felix Williams (1997) Proyecto: Interacciones Atmósfera-Biosfera en la Gran Sabana, Parque Nacional Canaima, Estado Bolívar, Proyecto No. G-980001124 financiado por CONICIT en el Programa: Apoyo Directo a Grupos de Investigación en el que participan el IVIC Lab. Química Atmosférica del Centro de Química y Lab. Ecología de Suelos del Centro de Ecología), la USB (Lab. Ecología Vegetal del Dpto. Estudios Ambientales y el Centro de Estadística y Software Matemático) y la Estación Científica Parupa, Autoridad Gran Sabana, CVG.
- Sletto, B. 2006. Burn marks: the becoming and unbecoming of indigenous landscapes. Tesis de Doctorado. Universidad de Cornell, USA.
- Sletto, B. 2008. «The knowledge that counts: institutional identities, Policy Science, and the Conflict Over Fire Management in the Gran Sabana, Venezuela.» *World Development* 36(10): 1938-1955.
- Tate, G. 1930. «Notes on the Mount Roraima Region.» *Geographical Review* 21(1): 53-68.
- Thomas, D.J. 1980. Los Pemón en Lizarralde, R. y H. Seijas, eds. *Los aborígenes de Venezuela. Etnología Contemporánea*, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas.



# Capítulo XV

Las relaciones entre campos científicos en  
las ciencias sociales: La ciencia política  
Argentina y sus vínculos internacionales

Leandro Rodríguez Medina \*

\* Universidad de Cambridge



## Capítulo XV

# Las relaciones entre campos científicos en las ciencias sociales: La ciencia política Argentina y sus vínculos internacionales

*Leandro Rodríguez Medina*

## 1. Introducción

El presente artículo estudia las formas en que las ideas provenientes del exterior, y en particular de los centros de producción del conocimiento, afectan las carreras de los politólogos en Argentina, asumiendo que cuando las ideas viajan de un contexto a otro sufren transformaciones que no sólo afectan su interpretación sino también las relaciones materiales y simbólicas a través de las cuales esas ideas circulan. El artículo sigue una línea cronológica, en tanto se enfoca en la formación de grado de los politólogos, luego en el comienzo de su vida académica y finalmente en el periodo de consolidación, presentando las razones detrás de la consagración de algunos académicos en el campo local.

## 2. Marco teórico

El problema de la circulación internacional de ideas ha sido profusamente estudiado. Basalla (1967) ha propuesto un modelo de tres etapas. En la primera, las colonias son fuente de materias primas para los investigadores e instituciones de las metrópolis, donde la información es procesada y almacenada. En la segunda, las metrópolis exportan sus instituciones científicas a la periferia, dando lugar a un sistema colonial de difusión de las ideas. En la tercera fase los países de la periferia comienzan a desarrollar sus comunidades científicas autónomas. Las ideas científicas e instituciones se difunden desde el centro a la periferia porque los centros se convierten en modelo por su desarrollo científico y tecnológico y por transmitir normas sociales para el florecimiento de la ciencia, como el cosmopolitismo y la idea de que la naturaleza es invariante y expresable por medio de constantes (Schott 1991).

Latour (1987, 1988) argumenta que para poder traer lo que se observó en tierras lejanas, los científicos y viajeros europeos han desarrollado la habilidad de convertir esas observaciones en objetos que son más móviles, más estables, más combinables (por ejemplo, animales exóticos se convierten en dibujos precisos). El éxito europeo en la difusión de sus ideas se debe a su capacidad para procesar la información recibida de todas partes del mundo.

Por su parte, Bourdieu (1999, 2004) ha introducido la idea de campos científicos que son campos estructurados de fuerzas para producir y reproducir reconocimiento (2004: 33) en los cuales ‘los agentes crean, a través de sus relaciones, el mismo espacio que los determina, aunque éste sólo existe a través de los agentes que se ubican en él’ (Bourdieu 2004: 33). La idea de campo presenta a la ciencia como una actividad competitiva en busca de reconocimiento (capital) e incorpora el concepto de *habitus*, con el cual se busca ‘configurar como principio de las prácticas científicas, no a la conciencia cognitiva actuando en concordancia con normas explícitas de la lógica y el método experimental, sino un «oficio», un sentido práctico de los problemas que deben estudiarse, un modo apropiado de lidiar con ellos’ (2004: 38).

Hay dos obstáculos para utilizar la idea de campo cuando se busca entender las ciencias sociales en contextos periféricos. El primero tiene que ver con la falta de estudios empíricos sobre la circulación internacional de ideas entre campos desiguales. Cuando las ideas viajan de campos altamente prestigiosos a otros en la periferia, es esperable observar fenómenos distintos a los que ocurren en la circulación entre campos académicos del Primer Mundo. El segundo obstáculo es el aspecto institucional. Quienes usan teoría de campos presuponen la existencia de instituciones que pueden ser calificadas de científicas (laboratorios, universidades, revistas).<sup>1</sup> Sin embargo, como sostiene Vessuri,

*es conocimiento común que la mayoría de los países en desarrollo no tienen una tradición científica y que pocos lugares proveen un contexto favorable para desarrollar investigación científica. Aunque las universidades han sido frecuentemente loci de investigación en los países latinoamericanos, esto no significa que están aptos para el crecimiento de la investigación como actividad institucional (1997: 311).*

Con la intención de estudiar esa disparidad entre los campos, la teoría de los mundos sociales y, en particular, la teoría de los objetos-frontera han sido de fundamental importancia. Por mundo social se entiende un conjunto de campos diferenciados y de relaciones entre ellos en los cuales ‘varios temas son debatidos, negociados, peleados, forzados y manipulados por representantes de los campos participantes’ (Strauss 1978: 124). Esta idea extiende la naturaleza conflictiva del campo más allá de sus límites. A la vez, permite comprender que una idea, en mundos sociales diferentes, será probablemente interpretada de manera diferente ya que las características materiales y simbólicas del campo científico

<sup>1</sup> Para una crítica del uso de la teoría de campos en América Latina ver Miller (1999).

en cada mundo social pueden variar. Además, un análisis de mundos sociales permite recuperar la historicidad y observar cómo los campos han negociado sus fronteras a lo largo del tiempo.

Para explicar por qué algunas ideas circulan y cómo dicha circulación debe tener en cuenta los contextos específicos de partida y llegada algunos, dentro de la teoría de mundos sociales, han sugerido el concepto de objeto-frontera. Star y Griesemer han argumentado que

[c]uando los mundos de (los) actores se cruzan, aparecen dificultades. La creación de nuevo conocimiento científico depende de la comunicación como también de crear nuevos hallazgos. Pero debido a que los nuevos objetos y métodos significan diferentes cosas en diferentes mundos, los actores se enfrentan con la tarea de reconciliar estos significados si es que desean cooperar. (Así), (c)ientíficos y otros actores que contribuyen con la ciencia traducen, negocian, debaten, triangulan y simplifican con el fin de trabajar juntos (1989: 388-9)

La noción de objetos-frontera, esos elementos que existen en la intersección entre mundos sociales, no reduce la circulación de ideas a una mera cuestión de traducciones. El objeto-frontera es discutido tanto en su lado simbólico – la idea – como en su lado material – el envoltorio o paquete (Fujimura 1992) y permite comprender el flujo de ideas al incorporar la necesidad de estudiar sus contextos de producción y de apropiación. Asimismo, el concepto no demanda un entramado institucional para su existencia y circulación, ya que los objetos-frontera pueden circular por redes personales que van moldeando el campo, algo clave para aplicarse a contextos periféricos.

Para complementar la teoría de los mundos sociales, algunas precisiones son necesarias. Cuando los objetos-frontera viajan entre campos desigualmente equipados de capital simbólico y material, ese objeto se denominará *objeto subordinado*. Los objetos subordinados son aquéllos que son impuestos por los centros de producción del conocimiento pero que, a la vez, son apropiados críticamente, motivando negociación y debate en el campo receptor. En el mismo sentido, cuando se producen transformaciones entre actores con iguales recursos, entonces hablaremos de una traducción. Pero cuando esos actores son desiguales, entonces hablaremos de una *traducción asimétrica*.

Las ideas provenientes de campos científicos más poderosos se considerarán *objetos subordinados* en tanto están sostenidos por densas redes simbólicas y materiales (revistas académicas, universidades, fundaciones, centros de investigación, editoriales, etc.) que le brindan al objeto una capacidad de aparecer como ‘mejor’ o ‘verdadero’. Una vez que esos objetos subordinados penetran en un campo científico periférico, son sometidos a una serie de procesos de adaptación, dando lugar a nuevos productos (como planes de estudio) que son *traducciones asimétricas* de las ideas originales. La asimetría consiste en las limitadas posibilidades, en parte debido a la fragilidad institucional, que los miembros de cam-

pos periféricos tienen para re-armar otra red tan o más densa que la original para sostener la nueva idea. Sin ese entramado, las ideas producidas en la periferia rara vez llegan a las agendas de investigadores y expertos del Primer Mundo, dando lugar a que se confunda falta de presencia (de artículos y académicos) con falta de voz. Por lo tanto, si la verdad no es otra cosa que una prueba de fuerza entre redes (Latour 1988), se puede apreciar claramente por qué la verdad no surge en la periferia.

### 3. Marco metodológico y datos

Los datos contenidos en este artículo fueron obtenidos mediante entrevistas en profundidad que reconstruyeron historias de vida de 63 politólogos argentinos y que se realizaron entre 2006 y 2007. Cuarenta entrevistas corresponden a instituciones de Buenos Aires y alrededores y 23 al interior del país. La muestra incluyó académicos titulares de cátedra (29) y aquellos en otras posiciones dentro del sistema de cátedra (34). Treinta y cinco entrevistados trabajan en universidades públicas, 26 en privadas y 2 en universidades internacionales, pero el pluriempleo obliga a tomar con precaución esta categorización.<sup>2</sup>

El criterio de selección de entrevistados obedeció a tres principios metodológicos. El primero es muestreo intencional por el cual se definen teóricamente las características salientes del grupo de estudio (politólogos) y luego se toman los casos que son necesarios para que estén representados ciertos atributos (como género o el lugar de obtención de su posgrado). Posteriormente se procedió en función del efecto bola de nieve según el cual cada entrevistado proveyó información que permitió contactar a otros académicos para utilizar las redes profesionales y personales de los entrevistados. Finalmente, la decisión de cuántas entrevistas eran necesarias obedeció al principio de saturación que permite alcanzar 'la certeza práctica de que nuevos contactos no aportan elementos desconocidos con respecto al tema de investigación' (Marradi et al. 2007: 223).

Con las historias de vida se buscó abordar cualitativamente las particularidades de la vida académica de los entrevistados y observar patrones o regularidades que inviten a pensar en posibles factores estructurales (Kohli 1981). Así, las subjetividades encontradas son la objetividad emergente en el campo, en la medida en que «al elegir un determinado curso de acción, los límites estructurales (...) interactúan con las orientaciones valorativas, obligaciones morales, objetivos autoimpuestos y la propia percepción individual de la situación y las opciones a enfrentar» (Bertaux y Thompson 1997: 17).

---

2 La muestra se realizó a partir del listado de carreras de grado en ciencia política ya que la vida académica de Argentina se orienta más hacia la docencia que la investigación (Buchbinder 2004).

## ***Educando politólogos: construyendo la distinción entre 'lo local' y 'lo extranjero'***

Cuando los científicos políticos en Argentina culminan su formación de grado, pueden jerarquizar las ideas locales y las extranjeras. La diferenciación implica valores y juicios morales sobre la adecuación, relevancia, complejidad y calidad de los dos tipos de conocimiento. En esta sección se muestra cómo se construye esta distinción y qué implicaciones tiene este proceso para la formación del politólogo.

La primera forma de distinguir ideas locales y extranjeras – y la más ampliamente reproducida dentro del sistema universitario argentino – es un posicionamiento diferente en el plan de estudios. Así, mientras teóricos de Estados Unidos y Europa occidental aparecen poblando los syllabi de materias como Teoría Política y Política Comparada, los autores argentinos y latinoamericanos son relegados a cursos como Pensamiento Político Latinoamericano e Historia Argentina y Latinoamericana. Debido a esto los alumnos tienden a pensar que no hay teóricos políticos en el país e infieren que existe cierta inhabilidad estructural para teorizar. Además, el conocimiento metropolitano aparece des-localizado, mientras que el conocimiento argentino o latinoamericano sí está anclado a sus condiciones de producción y aplicación. Esto sugiere que la universalización del conocimiento no se debe a una propiedad intrínseca de las ideas sino a estrategias pedagógicas que refuerzan una estructura de centros y periferias. Al usar teorías foráneas, los alumnos aprenden que su tarea como «politólogos exitosos» depende de la habilidad de adaptarlas a los contextos específicos.

Estuve un año y medio [como pasante] en [el área de] África Subsahariana. [Ahí] me di cuenta que todos los conceptos que había aprendido no me servían para África. No se aplicaban a estos países, pero que yo con todo lo que había leído [...] podría adaptarlos. O sea, hay como una estructura que uno tiene en la cabeza, herramientas [...] para el abordaje (51: 20).

Un segundo mecanismo para que los alumnos construyan una distinción entre lo local y lo extranjero es la repetición de autores y temas que contribuye a canonizarlos gracias a la insistencia. Más sutilmente, la separación de la bibliografía entre ‘textos obligatorios’ y ‘textos optativos’ aparece como otro mecanismo. Numerosos profesores y estudiantes respondieron que los autores extranjeros suelen ser bibliografía obligatoria, pero los locales aparecen entre los textos que no es obligatorio leer y que, por lo tanto, los alumnos pueden desconocer. Las principales razones para relegar autores locales a un lugar secundario – ya sea en el programa en general como en cada syllabus en particular – puede ser parcialmente explicado por asociaciones más o menos explícitas que se realizan en clase: ‘lo extranjero y lo científico’<sup>3</sup>, ‘lo extranjero y lo novedoso’<sup>4</sup> y ‘lo extranjero y lo prestigioso’<sup>5</sup>.

3 Los entrevistados se suelen referir a los textos de autores locales como más rústicos, primitivos, simples y a los extranjeros como refinados, sofisticados, teóricamente relevantes y ejemplos de habilidad analítica.

Una vez que la distinción está funcionando, es decir, una vez que los estudiantes ya conocen las ‘diferencias’ entre la producción local y la extranjera, comienza un proceso de apropiación crítica de las ideas foráneas. Los debates y discusiones de ideas suelen pasar en lugares muy disímiles, pero la evidencia empírica permite señalar tres: (a) el aula, (b) el grupo político, y (c) espacios no institucionales (café, casas particulares, y hasta canchas de fútbol).<sup>6</sup>

En los pocos casos en que los estudiantes sí producen investigación original y documentos escritos, todavía resta superar varias limitaciones: (a) un estilo de ensayo que no facilita la comprensión en entornos diferentes al que fue producido, (b) desconocimiento de las estructuras formales de los textos académicos que reduce las posibilidades de que se publique el trabajo, (c) escasa discusión con profesores (por limitaciones de tiempo y espacio) y (d) dificultad para asistir a congresos nacionales e internacionales, todo lo cual contribuye a la invisibilidad de su producción.

Hay tres implicaciones fundamentales que surgen del estudio de la formación de politólogos en Argentina. Para cuando los alumnos están pronto a graduarse, han aprendido e internalizado la jerarquía entre ideas locales e ideas foráneas lo que lleva a jerarquizar los mundos sociales debido a que ‘una distinción [...] nos predispone a organizar al mundo social según la misma lógica de polaridad y así a producir distinciones sociales y cognitivas’ (Swartz 1997: 87). Por otro lado, la evidencia empírica indica que el aula debe considerarse no como un lugar de transmisión del conocimiento, sino como uno de generación de interpretaciones alternativas (Mody y Kaiser 2008: 377). Finalmente, los datos empíricos muestran una ciencia política argentina sujeta fuertemente a sus vínculos eurocéntricos y con una incapacidad material y simbólica de pensar(se) por fuera de las categorías habituales de la ciencia política occidental.

La formación de politólogos en la Argentina, a diferencia de lo que sucede en la mayoría de los países desarrollados, ocurre a nivel de grado. Si bien hay cada vez más programas de doctorado en ciencias sociales, todavía el número de doctores dando clases y haciendo investigación es bajo. Al carecer de formación doctoral, quienes se inician en la vida académica desconocen las formalidades y prácticas propias de la investigación, lo que

---

4 La novedad misma se convierte en criterio de evaluación de profesores y programas. Una bibliografía actualizada es sinónimo de un académico actualizado, con contactos locales e internacionales y con acceso a fuentes de información.

5 Profesores prestigiosos – y las asociaciones que implícita o explícitamente los alumnos realizan entre ellos y los textos que enseñan – se vuelven frecuentemente modelos para sus estudiantes. Por eso, el prestigio debe ser visto como un fenómeno dinámico que es el resultado del juego múltiple de actores del campo – pares – que reconocen el trabajo de un colega por medio de citas y también el producto del reconocimiento que los estudiantes hacen de esos académicos que han publicado y cuyos textos ellos han leído, discutido, debatido.

6 Debates en el aula son texto-orientados, disciplinarios y se limitan a la comprensión de textos. Debates fuera del aula son problema-orientados, flexibles, abiertos, menos jerárquicos e interdisciplinarios.

contribuye a reforzar la orientación de las universidades hacia la enseñanza más que a la producción de conocimiento.

### ***El comienzo de la carrera académica y el papel de las ideas foráneas***

Mientras que en los campos científicos del Primer Mundo el comienzo de la carrera académica es un proceso sumamente estandarizado (Deneef y Goodwin 2007), en Argentina se observa un proceso completamente diferente. Por un lado, no hay medios de comunicación especializados en educación superior que, de alguna manera, estandaricen la oferta y búsqueda laboral (como el *Chronicle of Higher Education*). Por el otro, los pocos puestos disponibles tienden a estar monopolizados por los académicos *senior* que ocupan posiciones dominantes del campo y los ingresantes al campo deben pasar por una fase de trabajo académico no remunerado que los fuerza a buscar alternativas por fuera de la academia o a conseguir tantas posiciones académicas como sea posible – en varias universidades (Rodríguez Medina 2008). Finalmente, los recién ingresantes deben ser capaces de traducir las ideas provenientes del extranjero con el fin de articularlas con sus respectivas carreras para posicionarse en el campo.

La inserción en el mercado académico tiene su origen en el trabajo no remunerado que casi todos los aspirantes a una plaza en una universidad, pública o privada, deben realizar.<sup>7</sup> Ese tipo de trabajo, en ocasiones, obedece a limitaciones presupuestarias que impiden la contratación de más académicos, haciendo depender la enseñanza universitaria de jóvenes que, muchas veces, aún no se han graduado (García de Fanelli 2007). Estos jóvenes profesores se ven insertos en ‘cátedras’ que regulan la selección de la bibliografía y condicionan la relación que se establece con ideas foráneas porque deben aceptarlas como parte de las estrategias de los titulares para su propio posicionamiento en el campo.

Desde un punto de vista profesional, el inicio de la carrera académica demanda un proceso de apareamiento con tantos profesores como sea posible, gracias a la escasez de puestos disponibles y a la necesidad de tener contactos personales para obtenerlos. Durante esta fase, los jóvenes académicos tienden a aceptar múltiples posiciones, lo que genera condiciones laborales que impiden el desarrollo de estudios de posgrado y que requieren el apoyo familiar para poder subsistir económicamente. No mucho tiempo después de graduados, los jóvenes académicos deben enfrentar un dilema: ¿se quedan en la Argentina y tratan de conseguir la mayor cantidad de posiciones disponibles o se van del país a realizar estudios de postgrado? La respuesta a este interrogante abre dos alternativas con repercusiones en la relación que los académicos establecen con ideas del exterior.

---

<sup>7</sup> Para que un joven graduado – o estudiante avanzado – entre en una cátedra, debe darse un proceso de apareamiento de carreras (*career coupling*). Para más detalles sobre la especificidad de este proceso, ver Wagner (2006)

Muchos de los entrevistados que no realizaron estudios de posgrado en el extranjero sostienen que la decisión de quedarse en el país fue evaluada cuidadosamente y tuvo en consideración elementos personales, familiares, oportunidades laborales y presiones de la red de la que eran parte. La mayoría expresa dudas de la conveniencia de dicho paso si la intención final es retornar a Argentina.

*Possibilidades de beca, tengo y me han ofrecido. [...] Una persona que se ha sacrificado... vos te vas, cuando volvés, no sabés si todo lo que hiciste lo podés conservar. Porque [...] uno se ha hecho un lugar, y ese lugar te ha costado mucho. Irte afuera, dejar todo, para volver y no tener nada. [...] Creo que [este país] no premia la meritocracia (51:78)*

Los que escogen quedarse, comienzan un proceso de captar posiciones universitarias, tratando de concentrar sus cursos en pocas instituciones o en pocos temas (por ejemplos, teoría política). Cuando pueden, intentar realizar estudios de posgrado a nivel local, pero a menudo se enfrentan con la imposibilidad de ser estudiantes de tiempo completo y sus exigencias profesionales atentan contra la culminación de sus estudios. Además, pocas instituciones demandan el grado terminal para poder dar clases, por lo cual hay pocos incentivos para realizar el esfuerzo económico, personal y académico que requiere un doctorado. En este contexto, muchos llevan adelante estos estudios cuando no encuentran trabajo, cuando tienen reservas financieras personales o familiares, o cuando surgen oportunidades institucionales (por ejemplo, cuando la universidad en la que trabajan posee un doctorado y ofrece becas).

Estos académicos que van solidificando sus redes locales mediante la pertenencia a múltiples cátedras en varias instituciones, ven mediada su relación con las ideas del exterior. El titular de cátedra suele imponer la bibliografía y de esta manera fuerza a los ingresantes a familiarizarse con esa literatura y a discutirla en reuniones de cátedra o en clase. Puede observarse entonces un doble proceso de traducción. Mientras los titulares de cátedra traducen textos producidos en los centros metropolitanos al incorporarlos a sus syllabi e imponerlos como lectura obligatoria a sus alumnos y demás miembros de la cátedra, los jóvenes docentes enseñan los textos en clase, lo que da lugar a debates y negociaciones.

Las fuerzas centrífugas que tienden a expulsar a los jóvenes académicos del campo fuerzan a que éstos busquen becas para realizar estudios de postgrado en el exterior. Debe notarse que esta estrategia generalmente obedece más a limitaciones y problemas del campo local que a una evaluación racional de las oportunidades que se abren con un título de una universidad del Primer Mundo. En otras palabras, no parece ser el prestigio de los centros de producción del conocimiento lo que atrae, sino las debilidades estructurales de la periferia las que repelen.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> El hecho de que los politólogos argentinos que realizan sus postgrados fuera del país en su mayoría investiguen temas políticos de Argentina demuestra que el interés profesional principal sigue siendo 'local'.

Cuando los jóvenes académicos escogen ir a estudiar afuera, se establece otro tipo de relación con las ideas del exterior. Éstas adquieren valor estratégico, se corporizan y circulan de maneras alternativas.

*[Cursé] una materia optativa de grado que daba Guariglia pero Darío Szajnszrajber y Marcelo Urrusti, que estaban en la cátedra con Mesyngier, estaban en la cátedra con Guariglia ¿Por qué? porque [...] habían sido alumnos ellos. Entonces yo notaba cómo [...] Guariglia les firmaba recomendaciones a ellos, pero nunca me hubiera firmado una recomendación a mí. [...] Yo no tenía acceso a los recursos, simbólicos, que tenían estos pibes (6:85).*

La primera estrategia de este actor fue enrolar a académicos de la UBA con el fin de traducirlos (cartas de recomendación, contactos con el exterior, etc.) y así extender la red hasta llegar a Estados Unidos, donde él quería estudiar. El problema fue que la traducción falló porque requería un capital previo que sólo los miembros de la red previamente existente podían disfrutar. Entonces, intenta un segundo camino al conversar con un profesor de FLACSO-Buenos Aires, donde había estudiado.

*En esa charla dije «¿Qué bárbaro Laclau!». «El tipo es argentino» dice Schuster. «Argentino y fue compañero mío. Está en Essex. ¿Por qué no te vas a estudiar a Essex?» (6:75).*

Ahora, Laclau es traducido como «el amigo de Schuster» y eso abre la puerta para un contacto directo, que tuvo lugar unos meses más tarde en la UBA en 1995. Con la presencia de Laclau, su teoría de la hegemonía y estrategia socialista se corporiza. El deseo de estudiar afuera también es traducido en un proyecto de investigación que es parte de los documentos de aplicación. La propia Universidad de Essex se corporiza en Laclau, que ahora aparece como un punto obligatorio de paso para llegar a esa institución.

La evidencia empírica de esta investigación muestra que son las condiciones de trabajo académico en la Argentina la principal causa para explicar la salida al exterior por estudios de posgrado. Por un lado, algunas instituciones incentivan la formación en el extranjero, reconociendo explícitamente que la orientación hacia la docencia de las universidades argentinas desestimula la investigación en el país. Por el otro, los entrevistados manifestaron que no conocían en detalle la institución a la que asistieron para estudios de posgrados y que la elección no tuvo en cuenta las características específicas del campo académico en el que estaba situada. Más aún, argumentan que no estuvieron impresionados por los ‘grandes nombres’ que le dieron clases, sino más bien por el acceso a bibliotecas, bases de datos, la inmersión total en la vida académica (estudiante de tiempo completo) y el ambiente multicultural. Esta evidencia parece sugerir que la solidez del conocimiento es, en gran parte, producto de las condiciones de trabajo y la red de personas (estudiantes, becarios, profesores, personal administrativo) y objetos (bibliotecas, computadoras, bases de datos, fotocopadoras) en la cual ese conocimiento se inserta más que de las cualidades lógicas del argumento o de robustez metodológica.

La evidencia empírica y la propuesta teórica mencionada más arriba sugieren que las acciones de las redes locales e internacionales pueden comprenderse a partir de la existencia de una *tecnología docente* que los miembros del campo deben manejar con destreza con el fin de desarrollar sus carreras académicas y permanecer en el campo académico. Dada la orientación docente de las universidades argentinas y el pluriempleo, el progreso en el campo significa controlar la dispersión de esfuerzos. El científico político en Argentina debe lograr ir reduciendo paulatinamente la cantidad de cursos impartidos y de instituciones en las que trabaja, de forma tal de ir ganando especialización temática y pertenencia institucional. Esta reducción implica un manejo más eficiente del tiempo que permita la realización de tareas académicas, de investigación, de gestión y de servicios.

Esta tecnología docente es entendida como un ensamblaje socio-técnico que involucra tecnología material (por ejemplo, computadoras), tecnología literaria (por ejemplo, apuntes de clase) y tecnología social (por ejemplo, trabajo ad honorem). Las observaciones de campo y las entrevistas muestran, además, que las ideas foráneas son materialmente más aptas para cumplir este objetivo de minimizar esfuerzos, algo que se explica a partir de su densa red de elementos que las respaldan, las hacen visibles y las distribuyen a escala global. Por lo tanto, las ideas provenientes del mundo desarrollado tienden a ser de más fácil acceso, lo que le permite al académico en la periferia ahorrar tiempo y esfuerzo.

### ***Hacia una pluralidad de traducciones: la consolidación de la carrera académica***

Una vez que los politólogos obtienen suficientes recursos materiales para poder vivir de su carrera académica, ésta ha alcanzado la fase de consolidación y, nuevamente, se producen cambios en la relación con las ideas provenientes del exterior. Estos cambios se pueden resumir en la amplia atomización de las relaciones entre académicos locales e ideas foráneas. Mientras que los profesores jugaban el papel de intermediarios para los estudiantes y los titulares lo hacían para los demás miembros de la cátedra, una vez alcanzada la consolidación dentro del campo esta intermediación desaparece. La razón es sencilla: crear y mantener estructuras de intermediación internacional de ideas requiere una cantidad de recursos simbólicos y materiales que no están presentes en la ciencia política argentina (y probablemente en las ciencias sociales de países periféricos). Sin esas estructuras, no hay puntos obligatorios de paso (mediadores) que deban atravesarse en busca de contactos con pares en el exterior. Internet y las demás tecnologías de la información han acentuado la posibilidad de establecer esos contactos, pero los efectos de esta tecnología deben ser leídos a partir de la ausencia de estos actores clave del campo.

### ***Materialización de ideas: los textos académicos***

La mayoría de los académicos adquiere sus libros a través de las librerías comerciales, las más importantes de las cuales son cadenas que siguen criterios comerciales antes

que académicos y que se concentran en las ciudades más importantes. La adquisición de textos, en algunos casos, está mediada por viajes de académicos hacia estas ciudades por lo cual comprar un libro puede demandar armar y mantener una red de personas que permita el acceso a nuevas ideas.

La mayor parte de las editoriales argentinas son parte de empresas transnacionales que introducen la lógica de los campos intelectuales donde tienen sus casas matrices y priorizan la búsqueda de beneficio económico sobre otros fines posibles de la circulación de ideas.<sup>9</sup> Tal como Botto (2006) ha mostrado, lo que se encuentra en una librería en Buenos Aires es, muchas veces, remanente de lo que no pudo ser vendido en España. Por otro lado, este intercambio de centro y periferia dificulta la circulación entre ex colonias (contacto sur-sur). Además, la traducción de textos en otros idiomas está mediada por la industria editorial española, ya que los costos sólo pueden ser cubiertos por las grandes editoriales, las cuales funcionan siguiendo la lógica del mercado español y no el de áreas periféricas.<sup>10</sup>

Las editoriales universitarias latinoamericanas y las argentinas no están en una mejor situación. Entre sus obstáculos, la falta de autonomía, la pobre capacidad de negociación de contratos, la frágil situación financiera y la preferencia por los autores locales (De Sagastizábal 2005). Como consecuencia la debilidad de las editoriales universitarias afecta la calidad y cantidad de su producción, desalentando el consumo local lo que, a su vez, tiene un efecto negativo sobre las casas editoriales. De este modo, se estimula el consumo de textos extranjeros a la vez que se refuerza una ‘mentalidad colonial, que reproduce una cultura auto-discriminatoria, caracterizada por despreciar a priori los conocimientos producidos por autores nacionales, subestimando y subvalorando sus contribuciones a favor de autores extranjeros’ (De Sagastizábal 2005:126).

La situación de las revistas académicas es similar. Aunque existen algunas revistas especializadas en la ciencia política argentina, éstas a menudo tienen problemas de recursos financieros para garantizar su continuidad, lo que las condena a aparecer esporádicamente. La falta de recursos impide la contratación de traductores, la contratación de personal especializado, la llegada a bibliotecas especializadas, la entrega de copias de cortesías a los contribuyentes, e incluso la imposibilidad, en ocasiones, de cubrir criterios mínimos de calidad. Asimismo, la falta de capital simbólico vuelve a estas publicaciones poco atractivas para los académicos del mundo desarrollado lo que fuerza a los editores a establecer relaciones personales con colegas en el extranjero y aprovechar sus visitas

---

9 Esto vuelve dificultosa la participación de académicos argentinos en la selección de textos a ser editados en español, ya que se busca satisfacer criterios intelectuales y económicos de otros países.

10 Aproximadamente el 32% de los pagos por derechos de autor en España van al exterior, lo cual indica el peso relativo de las traducciones en ese mercado (Lago Caballo y Gómez Villegas 2006)

de éstos a la Argentina para solicitarles posibles contribuciones. A menudo logran que algún artículo del exterior aparezca en las revistas locales, pero esto no obedece a ninguna política permanente sino, más bien, al aprovechamiento de las oportunidades. Estos problemas hacen que los editores no sean gatekeepers, sino administradores de las revistas que, entre otras responsabilidades, tienen que conseguir activamente colaboraciones, lo que dificulta el establecimiento de una agenda de investigación propia para posicionarse en el campo. Adicionalmente, las dificultades generan desconfianza en la revisión de pares como principio regulador de las publicaciones.

Como las revistas locales rara vez logran publicar artículos originales de autores extranjeros, el acceso al conocimiento foráneo está mediado por las bibliotecas universitarias, generalmente desactualizadas y sólo subscriptas a las más importantes bases de datos de revistas. Esto se debe a que el gasto de las universidades se orienta, entre un 85 y un 90% hacia salarios académicos y administrativos (Coraggio y Vispo 2001), lo que obliga a adquirir sólo las revistas más generales en detrimento de las más especializadas.

La introducción de ideas foráneas es tan importante para la dinámica del campo como la difusión de las ideas locales en otros campos. Para ello es útil mencionar superficialmente el impacto más bien marginal de la ciencia política argentina en términos de impacto. Según el *Social Science Citation Index* (SSCI), entre 1970 y 2008 científicos sociales argentinos publicaron 596 artículos y si sólo se toman en cuenta las revistas específicas de ciencia política, el número cae a 83. El impacto de los autores argentinos ha sido también escaso. Tomando en cuenta las revistas de la disciplina, puede observarse que el 49.4% de los artículos publicados por argentinos no fueron citados nunca, 16.9% fueron citados una vez, 4.8% fueron citados dos veces, 7.2% fueron citados tres veces y 7.2% fueron citados cuatro veces. No sorprende tampoco encontrar que los artículos más citados han aparecido en las revistas más prestigiosas de la disciplina, como *American Political Science Review*, ni que los artículos más citados han sido coautorados por académicos argentinos con colegas de instituciones metropolitanas de renombre (como UC Berkeley). Tampoco debe asombrarnos que los autores del artículo más citado hayan realizado un estudio formalizado sobre el sistema judicial argentino aún cuando reconocen que la información recolectada no es suficiente para presentar un modelo realista (Iaryczower, Spiller y Tommasi 2002: 700). Esto se debe a que la revista favorece determinada inclinación teórica y metodológica que aquellos que quieren publicar allí deben respetar (Hill y Leighley 2005) aun cuando esto no contribuya a la comprensión cabal del fenómeno estudiado.

Aquellos que han logrado publicar en editoriales de los centros de producción del conocimiento generalmente han enviado sus tesis u otros trabajos realizados durante estancias en sus instituciones o trabajan en las escasas instituciones con condiciones laborales que permiten esa dedicación. Publicar textos académicos de alto calibre requiere tiempo y la oportunidad de trabajar exclusivamente en esa obra, además de tener acceso a bibliotecas especializadas, tecnología, y a espacio físico, lo que suele ser muy infrecuente en Argentina. Asimismo, la falta de reconocimiento de ese esfuerzo en términos de pro-

mociones, bonos, o reducción de los tiempos de docencia atentan contra los intentos de publicar en el exterior, bajo sus habituales altos estándares de calidad.

### **Corporización de ideas foráneas**

Al igual que la industria editorial o las revistas académicas, la circulación de profesionales requiere una infraestructura material y simbólica: las personas viajan cuando hay condiciones que facilitan, estimulan y reconocen la importancia de dicho emprendimiento.

La mayoría de los académicos del sistema universitario argentino no ha realizado estadias en el exterior. Esta situación corrobora los hallazgos de Boyer et. al según los cuales el 86.6% de los académicos latinoamericanos no han sido profesores visitantes en instituciones del extranjero. Esto se debe a razones económicas (falta de recursos económicos de las universidades) y administrativas como, por ejemplo, la ausencia, en la práctica, de un sistema de sabáticos que dé lugar a estadias prolongadas de académicos en instituciones de otras partes del mundo. Los profesores que han realizado estancias afuera han sido los que han aprovechado vínculos personales con colegas o han obtenido algún título de posgrado en el exterior. Esto ilustra la debilidad institucional del sistema universitario y científico-tecnológico argentino para garantizar continuidad de estos vínculos y muestra que no es necesario contar con contactos específicos en el campo local para realizar estas estadias.

Las estadias breves en el exterior (por ejemplo, en conferencias) son más frecuentes, pero aún así no son una práctica común. La falta de apoyo institucional, el estilo ensayístico de escritura de algunos académicos y la ausencia de reconocimientos al esfuerzo que significa atender a conferencias internacionales desestimulan la participación de los académicos en dichos eventos. Con frecuencia, es necesario invertir recursos personales que comprometen un porcentaje exageradamente elevado del salario.

Recibir a los colegas del extranjero también es difícil. Ningún entrevistado recordó haber tomado clase en la licenciatura con algún profesor visitante, aunque asistieron a charlas o conferencias magistrales, pero nunca clases con evaluación y discusión de bibliografía escogida por los profesores visitantes. La ausencia de éstos obedece a que las universidades locales rara vez pueden ofrecer condiciones de trabajo adecuadas, a que las visitas dependen en buena medida del aporte de recursos económicos por parte de fundaciones, agencias gubernamentales o privadas; y también a una tendencia de los académicos metropolitanos a no salir de sus ámbitos laborales (Altbach 2007).

Si la tecnología es la sociedad hecha durable (Latour 1991), podríamos afirmar que no pueden existir mediadores allí donde (i) las revistas académicas no aparecen regularmente, (ii) no existe una masa crítica de profesores de tiempo completo que garanticen la presencia de académicos como pares evaluadores, (iii) no hay subsidios para viajes para

participar en conferencias, (iv) hay escasos subsidios públicos y privados de investigación, (v) existe una débil industria editorial local, (vi) no se encuentren bibliotecas actualizadas, (vii) no hay becas, programas de doctorado y asistentes de investigación y (viii) donde no están disponibles espacios de oficina para que la ciencia política sea adecuadamente practicada.

### **Consagración académica, ideas foráneas y la construcción de un campo**

Para la mayoría de los politólogos de Argentina, sus últimos años de carrera tienden a reproducir las condiciones de trabajo y conexiones internacionales descritas en las secciones previas. Sin embargo, existe un grupo dentro de los académicos consolidados que alcanzan la consagración, lo que nos permite ver un campo no tan homogéneo como la falta generalizada de recursos materiales y simbólicos podría sugerir. La consagración, según la evidencia, depende de la capacidad de (a) identificar áreas de investigación relevantes, (b) construir redes y (c) mantener vínculos con el extranjero.

Sin dudas, la primera razón por la que ciertos académicos alcanzan reconocimiento académico se debe a sus aportes intelectuales al campo local, especialmente en relación a los problemas disciplinarios específicos de cada contexto. Sus trabajos reflejan la capacidad de observar la realidad nacional y de filtrar esa realidad a través de perspectivas teóricamente fundadas. Un ejemplo de esto es la obra de Oszlak quien se ha ocupado del estado, su organización y su relación con estructuras más amplias, como el capitalismo, abriendo un nicho específico en el campo local – el estudio de la administración y las políticas públicas- y brindando uno de los estudios más importantes sobre la formación histórica del estado nacional (Oszlak 1982). Dicho estudio proveyó a las ciencias sociales con un análisis politológico de un proceso histórico clave, haciendo hincapié en las características fiscales y administrativas del mismo, lo que le dio originalidad y una alcance más amplio en la comprensión del fenómeno.

También fundamental es la capacidad que tienen de construir y mantener redes a lo largo del tiempo y más allá de las fronteras. A diferencia de lo que sucede en los campos académicos altamente institucionalizados, donde la consagración viene con la designación en posiciones institucionales privilegiadas, en los campos periféricos la consagración está asociada a la construcción de redes simbólico-materiales por la cual circulan alumnos, colegas, subsidios, prestigio, publicaciones e ideas. El caso de Floria, quien formó una de las redes más impresionantes del campo local a comienzos de los 60, cuando formó la carrera de ciencia política en la Universidad del Salvador, puede mostrar este punto. Esa red incorporó a politólogos extranjeros (Dahl, Morgenthau, Deutsch, Sartori), locales (Botana, O'Donnell, Russell), editoriales locales (Kapelusz), la Iglesia Católica (por entonces a cargo de la Universidad del Salvador), la Revista Criterio, y textos extranjeros (por ejemplo, *Análisis Político Moderno* de Dahl). En ocasiones, las redes se transforman en instituciones, como la Licenciatura en Ciencia Política de la Universidad del Salvador, o la Maestría en Ciencias Sociales de FLACSO-Buenos Aires que en los 70 creó Strasser.

Además de la capacidad de identificar temas relevantes y de formar redes, los académicos consagrados han sido hábiles en constituir y mantener una conexión permanente con el exterior, del que se nutren (a través de fondos de investigación o ideas de sus ‘maestros’) y al que retroalimentan (a través de estancias académicas o invitaciones a conferencias en Argentina). Oszlak, por ejemplo, investigó y publicó su trabajo sobre el origen del estado argentino gracias a un subsidio de la Fundación Tinker por 50,000 dólares a finales de los setenta. Otro subsidio, del Programa de Investigaciones sobre Población en América Latina (PISPAL) dio lugar a *Los Pobres y el Derecho al Espacio Urbano*. Con fondos del Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) investigó y produjo su reporte sobre la administración pública uruguaya conocido como *El Diagnóstico* que es una suerte de clásico de los estudios de administración pública y que fue parte de su tesis doctoral en Berkeley. Como el propio Oszlak ha sintetizado, ‘mi carrera entera está determinada por el financiamiento’ (49:62). Por su parte, Strasser reconoce el papel que Jorge Balán, con quién había estado vinculado a través del CEDES, jugó en el ofrecimiento de una plaza de *visiting professor* en el Wilson Centre in Washington DC recientemente.

#### 4. Conclusiones

Reconociendo la disparidad de recursos simbólicos y materiales, se ha hecho hincapié en que la circulación debe enmarcarse en relaciones de poder que, sin embargo, no impiden la apropiación crítica de ideas. Esta crítica, a su vez, no debe buscarse en el debate internacional (como, por ejemplo, congresos internacionales) sino en los espacios locales que configuran el campo disciplinario. La tarea de apropiación crítica no se limita a interpretar los textos foráneos. Con la noción de traducción hemos pretendido mostrar que las ideas son adaptadas material y simbólicamente al cambiar de mundo social. La adaptación material involucra, por ejemplo, la transformación de contactos personales en programas de estudio o de libros publicados en el exterior en bibliografía de cursos locales. La adaptación simbólica sí involucra la tarea hermenéutica de usar ideas del exterior para entender la realidad local y para producir nuevo conocimiento.

Al mirar las ideas provenientes del exterior, también ha sido posible presentar una configuración particular del campo académico. En primer lugar, se esbozó una clasificación tripartita de sus miembros: (a) estudiantes, (b) ingresantes, y (c) consolidados. En cada etapa de la carrera académica se analizó el papel del conocimiento foráneo y su utilización para conseguir objetivos que contribuyen al posicionamiento del académico en el campo. En segundo lugar, la atención en lo material (por ejemplo, la adquisición de artículos de revistas o de libros) permitió mostrar la existencia de múltiples centros y periferias (España es un centro para la industria local editorial, pero un área periférica para la ciencia política anglosajona). En tercer lugar, la combinación de condiciones laborales precarias en la academia periférica junto a la necesidad de disponer de información y la falta de tiempo ha forzado a los académicos a desarrollar habilidades, técnicas e instrumentos que hemos llamado *tecnología docente* que permite sobrevivir en el mercado académico y alcanzar

una posición consolidada. En cuarto lugar, en término de circulación de ideas, la ciencia política argentina aparece como un campo cuyas relaciones con el exterior están poco intermediadas. La limitada infraestructura material que da sustento a estos vínculos hace que las conexiones internacionales se atomicen y dependan más de contactos personales y del respaldo de instituciones del Primer Mundo.

El trabajo también ha mostrado la importancia de la consagración, que incluye la conformación, extensión y consolidación de redes simbólico-materiales que se extienden más allá de las fronteras nacionales en busca del prestigio y los recursos que se consiguen en el Primer Mundo. Este reconocimiento, en el marco de la debilidad institucional de los sistemas universitarios y de ciencia y tecnología, puede devenir en personalismos que en el mejor de los casos dan lugar a programas académicos, círculos profesionales, y flujos de ideas y, en el peor, a clientelismo académico y favoritismos. En ambos casos, sin embargo, la tendencia es hacia una mayor desinstitucionalización y hacia una disciplina llena de escuelas surgidas alrededor de los 'grandes nombres' e incapaz de perpetuarse en el tiempo como un espacio de producción de conocimiento, crítico y comprometido con la resolución de los problemas locales.

## 5. Bibliografía

- Altbach, P. (2007) 'Academic Challenges: The American Professoriate in Comparative Perspective', en Welch, A. (Ed.) *The Professoriate. Profile of a Profession*. Dordrecht: Springer.
- Basalla, G. (1967). 'The Spread of Western Science'. *Science*, 156(3775):611-622.
- Bertaux, D. y Thompson, P. (1997) *Pathways to Social Class. A Qualitative Approach to Social Mobility*. Oxford: Clarendon Press.
- Botto, M. (2006) 'La concentración y la polarización de la industria editorial', en J. L. de Diego (Dir) *Editores y políticas editoriales en Argentina, 1880-2000*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Bourdieu, P. (2004). *Science of Science and Reflexivity*. Cambridge: Polity.
- Bourdieu, P. (1999). 'The Social Conditions of the International Circulation of Ideas', en R. Shusterman. *Bourdieu: A Critical Reader*. London: Blackwell.
- Boyer, E., Altbach, P. y Whitelaw, M.J. (1994) *The Academic Profession. An International Perspective*. Princeton: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Buchbinder, P. (2004) *Historia de las Universidades Argentinas*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Callon, M. (1986) 'Some elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay', en J. Law (Ed) *Power, Action, and Belief: A New Sociology of Knowledge?*. Keele: Sociological Review Monograph.
- Coraggio, J. L. y Vispo, A., (Coord.) *Contribución al Estudio del Sistema Universitario Argentino*. Buenos Aires: Miño y Dávila and Consejo Universitario Nacional.
- De Sagastizábal, L. (2005) Estudio comparativo de las editoriales universitarias de América latina y el Caribe, Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. [Sitio web: <http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/herramientas/EstudioComparativoEditorialesUniversitariasLatinoamericanas.pdf>] Consultado 27 Marzo de 2009.
- Deneef, A. L. y Goodwin, C. (2007) *The Academic's Handbook*. Tercera Edición. Durham: Duke University Press.
- Floria, C. y García Belsunce, C. (1972) *Historia de los Argentinos*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Fujimura, J. (1992) 'Crafting Science: Standardized Packages, Boundary Objects, and «Translation»', en A. Pickering (Ed.) *Science as Practice and Culture*. Chicago: The University of Chicago Press.
- García de Fanelli, A. (2007) 'The Challenge of Building Research Universities in Middle-Income Countries: The Case of the University of Buenos Aires', en Altbach, P. y Balán, J. (Eds) *World Class Worldwide. Transforming Research Universities in Asia and Latin America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hill, K. Q. y Leighley J. E. (2005) 'Science, Political Science, and the American Journal of Political Science', en Renwick Monroe, K. (ed.) *Perestroika! The Raucous Rebellion in Political Science*. New Haven: Yale University Press.
- Iaryczower, M., Spiller, P.T., y Tommasi, M. (2002) 'Judicial Independence in Unstable Environments, Argentina 1935-1998', *American Journal of Political Science*, 46(4):699-716.
- Kohli, M. (1981) 'Biography: Account, Text, Method', en D. Bertaux (Ed.) *Biography and Society. The Life History Approach in the Social Sciences*. Beverly Hills, CA: Sage.

- Kreimer, P. (2006) 'Dependientes o Integrados? La Ciencia Latinoamericana y la Nueva División Internacional del Trabajo', *Nómadas*, (24):199-212.
- Lago Carballo, A. y Gómez Villegas, N. (2006) *Un viaje de ida y vuelta. La edición española e iberoamericana (1936-1975)*. Madrid: Siruela.
- Latour, B. (1991) 'Technology is Society Made Durable', en Law, J. (Ed.) *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, Keele: Sociological Review Monograph No. 38.
- Latour, B. (1988). *The Pasteurization of France*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Latour, B. (1987). *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Marradi, A., Archenti, N. y Piovani, J. (2007) *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- Miller, N. (1999) *In the Shadow of the State. Intellectuals and the Quest for National Identity in Twentieth-century Spanish America*. London: Verso.
- Mody, C. y Kaiser, D. (2008) 'Scientific Training and the Creation of Scientific Knowledge', en E. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, y J. Wajcman (Eds) *The New Handbook of Science and Technology Studies*, Tercera Edición. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Oszlak, O. (1982) *La Formación del Estado Argentino*. Buenos Aires: Ediciones de Belgrano.
- Rodríguez Medina, L. (2008) 'Relaciones precapitalistas en las prácticas científicas en Argentina', *Nómadas*, 29(Octubre): 64-78.
- Schiefelbein, E. y Schiefelbein, P. (2007) 'Improve Teaching Methods or Perish. Issues Confronting the Academic Profession in Latin America', en Welch, A (Ed.) *The Professariate. Profile of a Profession*. Dordrecht: Springer.
- Schott, T. (1991) 'The World Scientific Community: Globality and Globalization', *Minerva*, 29:440-462.
- Star, S. L. y Griesemer, J. R. (1989) 'Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939', *Social Studies of Science*, 19:387-420.
- Strauss, A.C. (1978) 'A Social Worlds Perspective', en N Danzin (Ed) *Studies in Symbolic Interaction 1*, Greenwich: JAI Press.
- Swartz, D. (1997). *Culture & Power. The Sociology of Pierre Bourdieu*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Vessuri, H. (1997a) 'Science for the South in the South. Exploring the Role of Local Leadership as a Catalyst of Scientific Development', en T. Shinn, J. Spaapen y V. Krishna (Eds) *Science and Technology in a Developing World*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Wagner, I. (2006) 'Career Coupling: Career Making in the Elite World of Musicians and Scientists', *Qualitative Sociology Review*, 2(3):78-98.

# Capítulo XVI

«Contra un azote que siega sin distinción»:  
Análisis socio-técnico de las epidemias de  
viruelas y sus modos de tratarlas en el  
marco del comercio esclavista en el Río de  
la Plata durante el siglo XVII

Guillermo Martín Santos \*

\* Especialista en Ciencias Sociales con mención en Historia Social, licenciado en Sociología, profesor con cargo de Jefe de Trabajos Prácticos del departamento de Análisis Socioeconómico de la Universidad Nacional de Luján (Argentina), Investigador del Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (IESCT) de la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina), Solís 1067 –C1078AAU– C.A. de Buenos Aires (Argentina), 54 11 4305-8150 / guimarsan@gmail.com



## Capítulo XVI

# «Contra un azote que siega sin distinción»: Análisis socio-técnico de las epidemias de viruelas y sus modos de tratarlas en el marco del comercio esclavista en el Río de la Plata durante el siglo XVII<sup>1</sup>

*Guillermo Martín Santos*

## 1. Introducción

Desde que en 1585 la corona española concediera la primera autorización para conducir esclavos africanos a la ciudad de Buenos Aires, el comercio esclavista en la región del Río de la Plata estuvo asociado a la irrupción y propagación de enfermedades contagiosas y mortales por parte de los vecinos y autoridades de gobierno de la ciudad. En tal sentido, las epidemias de viruelas fueron consideradas como un problema sanitario, aunque también, económico, comercial e incluso, religioso.

El objetivo de este artículo es analizar la construcción simultánea -social y tecnológica- de los problemas atribuidos a las viruelas y de los procedimientos implementados para solucionarlos en el marco del comercio esclavista en el Río de la Plata.

En primer lugar se ofrecerá una breve enunciación de las principales herramientas analíticas utilizadas. Luego, se procederá a analizar los procedimientos implementados para solucionar los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas en el Río de la Plata durante el siglo XVII desde una perspectiva constructivista de la sociología de la tecnología. Por último se establecerán algunas conclusiones significativas, destacándose el aporte de este marco analítico a los estudios sociohistóricos.

---

1 Este artículo forma parte de los trabajos vinculados al desarrollo del proyecto de investigación PICT N° 13698 «De la producción de esclavos a la producción de bienes. La construcción socio-técnica de sistemas de producción basados en mano de obra esclavizada (África-América, entre los siglos XVI y XIX)», actualmente en ejecución en el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes y financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Argentina), bajo la dirección del Dr. Hernán Thomas.

## 1.1. Abordaje teórico-metodológico.

El marco de análisis teórico-metodológico pertenece a la perspectiva constructivista de la sociología de la tecnología, la cual se basa en el supuesto de que es imposible realizar a priori distinciones entre 'lo social', 'lo político', 'lo económico', 'lo científico' y 'lo tecnológico', como si éstas constituyeran dimensiones analíticas independientes unas de otras. Esta característica teórica-metodológica del estudio social de la tecnología, descrita con la metáfora del «tejido sin costuras» (Hughes, 1986; Bijker, Hughes y Pinch, 1987), supone que el desarrollo de tecnologías constituye un entramado complejo en el que se integran elementos heterogéneos (artefactos, procedimientos, instituciones, disposiciones de gobierno, reglas, conocimientos, etc.) y actores diversos (autoridades de gobierno, autoridades religiosas, médicos y cirujanos, comerciantes y capitanes de buques, vecinos y usuarios, etc.) de modo no lineal.

Más concretamente. Los procedimientos implementados para enfrentar a las epidemias de viruelas fueron interpretados de diferentes maneras por distintos grupos de actores sociales y tales interpretaciones dependieron, a su vez, del tipo de problema para los cuales los procedimientos en cuestión fueron considerados una solución. En algunos casos, estas interpretaciones se volvieron dominantes y contribuyeron a estabilizar la trayectoria de un procedimiento en particular a lo largo del tiempo. A su vez, estas interpretaciones estuvieron situadas social y culturalmente. Vale decir que los sujetos que participaron de un mismo contexto espacial y temporal tendieron a poseer orientaciones similares respecto del procedimiento tecnológico en cuestión.

La propuesta teórica-metodológica de este artículo (y de la investigación de la cual forma parte) da cuenta de esta complejidad social y para ello se utiliza un conjunto de herramientas analíticas con niveles de inclusión progresivos:

- **1er. nivel de inclusión: grupos sociales relevantes y flexibilidad interpretativa**

El primer nivel de inclusión lo constituyen los conceptos de *grupo social relevante* y *flexibilidad interpretativa*. El primero de estos conceptos permite identificar un conjunto más o menos amplio de actores sociales, vinculados analíticamente por compartir un mismo sentido atribuido a un problema y/o a una solución. Los grupos sociales relevantes son quienes constituyeron, validaron y/o rechazaron los diversos procedimientos que se implementaron para enfrentar las epidemias de viruelas.

Así, des-construir estos procedimientos de acuerdo a los significados otorgados por los distintos grupos sociales relevantes constituye una operación clave del análisis constructivista. La operación de des-construcción se inicia con el reconocimiento de que en diferentes momentos del desarrollo de un artefacto (o procedimiento) puede constatarse la existencia de una diversidad de significados que le son atribuidos por los grupos sociales

considerados relevantes<sup>2</sup>, es decir, hay una mayor flexibilidad interpretativa. La disminución de la flexibilidad interpretativa hasta la asignación de un significado común al interior de los distintos grupos, su *estabilización*, es el resultado de procesos de negociación e imposición entre sus miembros.

Este proceso se repite cuando los distintos grupos sociales relevantes disputan en torno al sentido que se asignará al artefacto dado. El propósito del artefacto (o procedimiento), los criterios que satisface su diseño y la manera en que se evalúa son múltiples. Bijker define como *clausura* el consenso que se construye en el interjuego de relaciones al nivel de sociedad, es decir, el momento en que la flexibilidad interpretativa disminuye. Este proceso no es definitivo y la disputa puede reabrirse, por ejemplo, como resultado de cambios en la relación de poder entre los grupos sociales relevantes.

- **2do. nivel de inclusión: marcos tecnológicos y funcionamiento-no funcionamiento**

El segundo nivel de inclusión se encuentra constituido por el concepto de *marco tecnológico*.

Dado que las diferentes interpretaciones realizadas por los grupos sociales relevantes se encuentran situadas social y culturalmente, los sujetos que participan del mismo contexto tienden a poseer orientaciones similares respecto del problema o de la solución en cuestión. El concepto de marco tecnológico permite describir cómo los grupos sociales relevantes construyen los problemas e interpretan los procedimientos. Se trata de un concepto teórico, creado por el analista, con el objetivo de poder ordenar todos los elementos identificados en el proceso de des-construcción de los procedimientos analizados. Tales elementos pueden ser, por ejemplo, objetivos, problemas clave, estrategias de resolución de problemas, teorías habituales, conocimientos o saberes religiosos, métodos y criterios de diseño, valoraciones éticas, criterios estéticos, etc.

Los marcos tecnológicos constituyen entonces conjuntos de elementos que se producen en la interacción de los sujetos con los artefactos y de los sujetos entre sí y que pueden incluir los conocimientos científicos y tecnológicos involucrados, los criterios que definen el funcionamiento o no de los artefactos, los modos de construcción y las estrategias de resolución de problemas, así como los artefactos considerados «ejemplares».

---

2 «Si queremos entender el desarrollo de la tecnología como un hecho social es crucial tomar a los artefactos tal como son vistos por los grupos sociales relevantes. De otro modo, la tecnología vuelve a tornarse autónoma, con vida propia. Por lo tanto, en este modelo descriptivo los sentidos atribuidos a los artefactos por los diferentes actores relevantes constituyen al artefacto.» (Bijker, 1995: 49-50).

Un marco tecnológico ofrece la posibilidad de elaborar una visión que supera las restricciones deterministas sociales y deterministas tecnológicas al combinar los múltiples significados atribuidos a un artefacto –esto es, los múltiples artefactos construidos– con los múltiples grupos sociales que se constituyen al diseñarlos, construirlos y utilizarlos.

La noción de *funcionamiento* forma parte de los marcos tecnológicos y en cierta manera opera como una síntesis, ofreciendo en un argumento único la valoración del artefacto. Los distintos grupos de actores vinculados al artefacto poseen una noción de funcionamiento y como resultado de procesos de negociación e imposición entre los mismos es que se arriba a un juicio único acerca de la viabilidad del artefacto.

### ● 3er. nivel de inclusión: configuraciones socio-técnicas

Para dar cuenta de las relaciones que asumen los diferentes marcos tecnológicos entre sí y explicar, a la vez, procesos de cambios y continuidades en el largo plazo se utiliza el concepto de *configuración socio-técnica* (Santos y Thomas, 2009).

Esta herramienta analítica permite describir tanto los predomios relativos de diferentes marcos tecnológicos en un momento histórico dado, como dar cuenta de los procesos de cambio que se producen en cada marco tecnológico como consecuencia de la aparición o transformación de algunos de sus elementos constitutivos. En este sentido, el concepto de configuración socio-técnica constituye una herramienta específica de historicidad, dado que por medio de éste es posible describir con mayor precisión los diversos procesos socio-técnicos que, en torno a los procedimientos implementados para combatir las epidemias de viruelas, se construyen y reconstruyen en lapsos de larga duración y, aún, desconstruir el carácter identitario de «la viruela».

## 2. Desconstrucción de los procedimientos sociotécnicos implementados en el Río de la Plata durante el siglo XVII

En 1621 una epidemia de «virgüelas y tabardillo<sup>3</sup>» se produjo en la ciudad de Buenos Aires, provocando la alarma entre sus habitantes dado el alto número de individuos que se vieron afectados. La epidemia parece haber comenzado durante el mes de mayo de 1621 y duró hasta agosto del mismo año. En el transcurso de esos meses, los vecinos de la ciudad y sus autoridades manifestaron una gran preocupación, ya que percibían que la epidemia era especialmente letal entre la población en general, y entre los esclavos de origen africano en particular.

---

3 Fiebre tifoidea.

Así lo testimoniaba en el año 1621 un testigo de aquellos acontecimientos:

*«(...) por cuanto aquella ciudad [Buenos Aires] y provincias es muy falta de servicio y el poco que había assi de Indios como desclavos falto a la peste de 1621 como consta (...).»(Besio Moreno, 1939:113).*

Es difícil establecer con precisión el número de víctimas que provocó la epidemia durante los varios meses que duró. Algunos testigos llegaron a afirmar que se «contaron hasta 16 cadáveres diarios» (Besio Moreno, 1939:112).

Aunque es probable que este número haya sido exagerado, esta epidemia debió haber sido considerada especialmente grave, dada la amplia elaboración de informes que la misma suscitó y que se tradujo en la implementación de diversos procedimientos para enfrentar el problema.

En efecto, el 25 de mayo de 1621 el Teniente General y Justicia Mayor, don Gil de Oscaris Carabaxal propuso ante el Cabildo de Buenos Aires que:

*«(...) como ay mucha enfermedad de birnelas en esta ciudad y muere mucha gente y que era necesario se ysiese una prosesion de sangre y que se pida al Señor Provisor de licencia para que se baga la dicha prosesion pidiendo al Señor aplaque la dicha enfermedad por su misericordia y asi mismo se pida limosna para los pobres bergonsantes de esta ciudad y se empiese a pedir dende la semana que viene (...).»<sup>4</sup>*

Tres semanas después, mientras la epidemia seguía afectando a la ciudad, las autoridades propusieron un nuevo conjunto de medidas. La primera de ellas reconocía la necesidad de tomar un santo como abogado defensor en virtud de que la epidemia era considerada un castigo enviado a la comunidad por dios. Así, los miembros del Cabildo acordaron proponer al gobernador Diego de Góngora que:

*«(...) conviene mucho ocurrir a nuestro Señor por el remedio de el humano pan de todo tomando por ynteresos y abogado algun santo para que ynterseda con nuestro Señor se sirba de aplacar la justa yra de Dios y castigo de peste que al presente esta padessiendo esta ciudad y porque San Roque glorioso es abogado de ella y muchas ciudades de España le tienen jecha ermita donde con piedad y debosion acuden a pedir el remedio de sus trabajos de que a resultado donde se a jecho conosida mexoria (...).»<sup>5</sup>*

Por otra parte, se dispusieron también medidas relacionadas con el cuidado de los esclavos africanos. Se leyó en el Cabildo un auto del gobernador por el que:

4 AECBA, Acuerdo del 25 de mayo de 1621, Serie I, Tomo V, Libro III, p. 67-68.

5 AECBA, Acuerdo del 14 de junio de 1621, Serie I, Tomo V, Libro III, p. 79-80.

*«(...) manda a todas las personas sacadores de negros y otras que los tubiesen que ubiesen benido de mar a fuera los pusiesen en las ultimas cassas del pueblo y no abiendolas se sacassen del y se pusiesen en toldos de cueros por causa de la peste con las demas causas y razones que por el parese (...).»<sup>6</sup>*

Aparentemente los efectos de la epidemia de 1621 parecieron menguar hacia los últimos días del mes de julio, hasta que desaparece finalmente en agosto. Así, el 9 de agosto se acuerda en la sesión del cabildo solicitar que se dispusieran nuevos rezos «(...) al Altísimo celebrando una procesión de agradecimiento por haber terminado la peste (...)»<sup>7</sup>.

El caso que se ha reseñado parece sugerir la existencia de dos tipos de problemas. Por un lado, las epidemias de viruelas constituyeron un problema de orden religioso, dado que las autoridades de la ciudad, quienes tenían a su cargo la implementación de estas medidas, consideraron que las epidemias eran un castigo enviado por dios. Por otro lado, las epidemias de viruelas constituyeron un problema económico, en virtud de que las mismas afectaban principalmente a los esclavos.

En consecuencia, resulta necesario analizar estos procedimientos tomando en cuenta los distintos tipos de elementos que operaron conjuntamente tanto en la significación de las viruelas como problema, como así también en los diseños y características de los procedimientos implementados.

## **2.1. Toldos y ranchos para esclavos sanos. La práctica del aislamiento**

Cuando en el año de 1621 la ciudad de Buenos Aires se encontraba afectada por una epidemia de viruelas, el gobernador Diego de Góngora ordenó que todos los esclavos «benidos de mar afuera» fueran sacados de la ciudad y «los pusiesen en las ultimas cassas del pueblo y no abiendolas se sacassen del y se pusiesen en toldos de cueros por causa de la peste (...)»<sup>8</sup>. Aunque la práctica del aislamiento ya había sido utilizada en Buenos Aires en 1605<sup>9</sup>, la orden dada por el gobernador presentó una particularidad importante: se procuró aislar a los esclavos negros que todavía no habían sido afectados por la epidemia.

A través de esta medida, se buscaba preservar al «personal de servicio», especialmente a los esclavos negros, del contagio y mantenerlos en condiciones de venta y utilización como mano de obra y personal de servicio doméstico.

6 AECBA, Acuerdo del 14 de junio de 1621, Serie I, Tomo V, Libro III, p. 79-80.

7 AECBA, Acuerdo del 9 de agosto de 1621, Serie I, Tomo V, Libro III, p. 89-92.

8 AECBA. Acuerdo del 14 de junio de 1621. Serie I. Tomo V. Libro III. Buenos Aires. 1908. Pg. 80.

9 La expedición de Mosquera que se dirigía a Chile con soldados, muchos afectados con viruelas, en 1605 fue aislada fuera de la ciudad (Besio Moreno, 1939:107).

Según los informes del Cabildo, las autoridades de la ciudad reconocían dos problemas mutuamente relacionados: por un lado, las epidemias de viruelas parecían afectar especialmente a los esclavos negros y por otro lado, su reposición era dificultosa en virtud de que el comercio de esclavos estaba vedado en el puerto de Buenos Aires.

La provisión constante y regular de esclavos negros constituyó un problema para los vecinos y comerciantes de la ciudad, dadas las prohibiciones para ejercer el comercio a través de su puerto desde el año 1597. Es en este sentido que los aislamientos de los esclavos sanos constituían la respuesta implementada para evitar su pérdida en cantidad y calidad.

La utilización de esclavos servía tanto como mano de obra en chacras y estancias, así también como personal de servicio. Por otra parte, la demanda de mano de obra esclava en las minas del Alto Perú y en las producciones azucareras de Salta y Tucumán constituyeron una importante fuente de recursos para la economía de Buenos Aires, quien suministraba dicha mano de obra a través del derecho de internación, parcialmente otorgado a los comerciantes esclavistas locales desde 1618.

El aislamiento de esclavos constituyó un procedimiento por el cual se pretendía aislar a los esclavos y preservarlos de la enfermedad. El conocimiento médico que sustentaba esta práctica se basaba en la observación de que ciertas formas morbosas, como las viruelas, podían pasar de un individuo a otro con facilidad.

Las viruelas eran caracterizadas por sus aspectos visibles y sus consecuencias observables, esto es: su contagiosidad y su letalidad. En este sentido, los documentos analizados señalan un conocimiento de la enfermedad vago y poco preciso por parte de las autoridades que elaboraban las prácticas a implementar y una confusión entre la enfermedad y su sintomatología.

Un ejemplo de esto lo constituye el uso indistinto de los términos *pestes*, *viruelas* y *contagio* para referirse al mismo fenómeno.

No obstante, este saber médico, aunque impreciso en los términos del conocimiento actual sobre las enfermedades contagiosas, otorgaba un cierto estándar de funcionamiento a la práctica del aislamiento, a la vez que legitimaba su implementación como procedimiento ejemplar ante las epidemias de viruelas en dos sentidos: uno positivo y otro negativo.

Era positivo en la medida que se procuraba aislar a un sector de la población, considerado valioso en términos económicos y comerciales, para evitar su contagio. Sin embargo, los aislamientos tenían también un aspecto negativo, precisamente por las consecuencias económicas que el aislamiento podía provocar a la ciudad.

Cuando una ciudad o localidad era invadida por la peste, el procedimiento habitual era aislarla. Las ciudades italianas constituyen un ejemplo de esto. Así, cuando la gran peste de 1348 invadió la península itálica, uno de los principales mecanismos implementados por las autoridades de la ciudad fue el aislamiento riguroso de la misma, prohibiendo la entrada y salida de personas y bienes (Cipolla, 1993).

Sin embargo, esto implicaba la prohibición de toda relación de comunicación o intercambio. La ciudad o localidad afectada quedaba así aislada (lo que implicaba el cese del tráfico y de las exportaciones) y por consiguiente, la posibilidad de la desactivación de toda la actividad comercial o manufacturera. Buenos Aires constituía en el siglo XVII una ciudad cuya principal actividad económica era el comercio. Es por ello que la práctica del aislamiento no tuvo carácter general, incluyendo la totalidad del espacio urbano. Por el contrario, la ciudad se mantuvo fuera del aislamiento y por consiguiente no se interrumpieron los flujos comerciales. La práctica del aislamiento buscó preservar una parte sustancial de éstos, los esclavos. En otras palabras, se consideraba que el procedimiento del aislamiento funcionaba, ya que éste permitía preservar al esclavo del contagio, sin que esto interrumpiera la actividad comercial de la ciudad.

Pero entonces, si la práctica de aislar a los esclavos sanos no perseguía como fin eliminar la epidemia de la ciudad, ni preservarla del contagio, ¿qué medidas fueron implementadas para lograr dicho objetivo? En todo caso, cabe preguntarse ¿qué otros problemas se atribuyeron a las epidemias de viruelas que pudieran haber motivado el diseño e implementación de otros tipos de procedimientos? Y en ese caso, ¿qué características tuvieron y qué conocimientos o supuestos sustentaron tales prácticas?

## 2.2. «Oh glorioso San Roque libradnos de toda enfermedad». La práctica de la procesión religiosa

Durante el siglo XVII las autoridades del Cabildo de la ciudad de Buenos Aires dejaron constancia de catorce episodios epidémicos de «pestes y virguellas». En todas ellas, fueron puestas en práctica medidas para lograr su cese: procesiones y celebración de misas.

Así, por ejemplo, a fines del siglo XVII, el 9 de noviembre de 1700, las autoridades del cabildo de la ciudad manifestaron que:

*«por qu.<sup>ta</sup> Se esta experimentando con la epidemia de Viruelas Con que Su divina Mag.<sup>d</sup> nos esta rregalando a Toda esta Ciudad mucha mortandad de todo genero de gente Y que sera Muy asertado Y Justo El que acudamos a Pedir misericordia a su divina Mag.<sup>d</sup> Por medio del ss.<sup>r</sup> S. Mrn. Patrón desta Ciudad baziendosele Un novenario de misas Cantadas en la Santa Iglesia Catedral Para que Con Su Intercesión Y ruegos Se apiade Dios*

*nro. S.º Y mittigue El Justo Castigo que estamos experimentando Por nras. Y normas Culpas (...).»<sup>10</sup>*

El recurso de la procesión como procedimiento sanitario contra las viruelas se basaba en la creencia del origen divino de la enfermedad. El saber religioso del siglo XVII veía en la enfermedad el resultado de una acción deliberada por dios, que la enviaba como señal de advertencia y castigo en virtud de la naturaleza pecadora de los hombres<sup>11</sup>.

Sin embargo, las epidemias de viruelas no constituían cualquier tipo de castigo. Se trataba de un castigo que afectaba e involucraba al conjunto de la comunidad y por ello, era necesario implementar una estrategia que también fuera colectiva. Las procesiones religiosas cumplían esta condición.

Este aspecto colectivo, implícito en las procesiones religiosas, constituía una particularidad de la sociedad colonial del siglo XVII. Dice Susana Bianchi (2004:17) que la sociedad colonial estuvo caracterizada por la unanimidad religiosa: todos sus miembros debían pertenecer a un mismo sistema de creencias sin márgenes para la disidencia. Así, sin espacios posibles para un ámbito de lo secular, religión y sociedad coincidían como aspectos constituyentes de las procesiones religiosas.

Es en este sentido que el cristianismo católico, a la vez que constituyó uno de los elementos predominantes de pertenencia al cuerpo social de la colonia durante el siglo XVII, fue el criterio principal de la validación del funcionamiento de las procesiones religiosas como «recurso tecnológico» frente a las epidemias de viruelas.

Este doble aspecto de las procesiones tenía dos importantes derivaciones. Por un lado, la concepción de la enfermedad que estaba presente en su diseño e implementación y, por el otro lado, la significación de lo que era considerado incorrecto y, por lo tanto, susceptible de ser castigado.

En otras palabras, las procesiones religiosas respondían a la necesidad de solucionar el problema de las epidemias de viruelas significadas como castigo enviado por dios, a la vez que cumplían una función social importante: constituían un recurso de control y sanción de la disidencia y la herejía.

Así, por ejemplo, los vecinos de la ciudad debían asistir a las procesiones y participar de las numerosas misas que se realizaban, al mismo tiempo que debían aportar donativos

---

10 AECBA. Acuerdo del 9 de noviembre de 1700. Serie I. Tomo XVIII. Libro XIII. Buenos Aires. 1925. Pg. 651.

11 En 1654, el filósofo Blaise Pascal resumía la visión redentora de la enfermedad de la siguiente forma: «Me has dado la salud para serviros y yo hice un uso profano de ella. Ahora me envías la enfermedad para corregirme. (...) Usé mal de mi salud, y me has justamente castigado; no permitas que use mal vuestro castigo.» (Herzlich y Pierret, 1998:26).

en dinero para cubrir los gastos de las mismas. Quienes no participaban de ella, podían ser considerados herejes, judíos o judaizantes, a la vez que obligaba a la comunidad a tomar medidas contra ellos para evitar el enojo de dios y el consecuente castigo.

El procedimiento de la procesión comenzaba con la elección de un santo para que actuara como intercesor y «abogado» ante dios. Generalmente, esta elección se realizaba en el cabildo de la ciudad y luego se comunicaba al gobernador quién había sido el santo elegido para que éste dispusiera las órdenes necesarias para la realización de la procesión, su duración y características particulares.

A lo largo del siglo XVII, fueron San Roque y San Martín los santos elegidos. El primero, en virtud de su reconocimiento como protector contra las pestes y las enfermedades contagiosas. La elección del segundo radicaba en el hecho de que este santo era considerado el patrón de la ciudad de Buenos Aires. Por su parte, la virgen del Rosario también fue invocada en varias oportunidades como intercesora ante dios, en virtud de considerársele madre de dios y, desde los siglos XV y XVI protectora de los pobres y necesitados.

Una vez que era elegido el santo o virgen que actuaría como intercesor, se procedía a activar su poder a través de la puesta en práctica de un complejo ritual que podía durar varios días y que incluía las procesiones y la celebración de misas. Se recorrían las calles de la ciudad desde la iglesia o ermita consagrada al santo o virgen en cuestión hasta alguna otra Iglesia, generalmente la más grande o importante de la ciudad. Una vez allí, la imagen permanecía durante nueve días, en el transcurso de los cuales se celebraban las misas y se entonaban los cantos correspondientes. Finalmente, la imagen era devuelta a su lugar de origen realizándose así una nueva procesión por las calles de Buenos Aires.

El saber religioso del siglo XVII no sólo ofrecía respuestas acerca del origen de los males, que afectaban a la comunidad, como el caso de las viruelas, sino también brindaba las herramientas para atenuar o interrumpir sus efectos.

Este saber religioso se evidenciaba útil para la comunidad amenazada por las epidemias, ya que a través de la figura del santo protector podía conseguirse el perdón divino, que enviaba la peste-enfermedad como consecuencia del pecado cometido.

Dice Michael Mullett (1990:97) que durante el bajo medioevo se desarrolló un sistema de «patronazgo celestial» en el cual los poderosos, identificados en las figuras simbólicas de los santos y la virgen, protegían a la gente común frente a los diversos peligros de la vida cotidiana.

El despliegue por parte de los creyentes, tanto vecinos como autoridades de la ciudad, de estrategias mágicas, de rituales y cultos expresaba un sentido de religiosidad, que puede ser considerado en alguna forma como funcional, en la medida que ésta se encon-

traba al alcance de la comunidad y podía incidir favorablemente en los asuntos de la vida cotidiana, especialmente en aquellos que se presentaban como esporádicos y aterradores.

La utilización del santo como recurso sanitario era funcional frente al evento catastrófico en la medida que las autoridades desplegaran y pusieran en práctica los complejos rituales que garantizaban y legitimaban la intervención del santo como remedio colectivo.

De manera colectiva o individual, el recurso a los santos suponía la creencia en la eficacia de la acción simbólica, mediatizada por los rituales que constituían las procesiones, las misas y los cantos.

El santo estaba hecho pues para acercar el mundo de lo divino a lo humano. Con frecuencia los atributos y especialización del santo respondían a una parte legendaria de su historia personal.

En este sentido, ante la realidad aplastante que constituían las epidemias de viruelas, significadas éstas como un problema sanitario, económico y demográfico, las estrategias desplegadas por las autoridades que tenían a su cargo atender los problemas de la ciudad se basaron en rituales colectivos que se ponían en movimiento para activar el poder mágico del santo.

Esta concepción del cristianismo se caracterizaba por la presencia de rituales que invocaban fuerzas sobrenaturales con fines materiales y sociales: la curación de las enfermedades de las personas y del ganado, la garantía de buenas cosechas y el mantenimiento de la paz en las comunidades (Mullett, 1990:67).

El elemento más importante de estos rituales religiosos lo constituía la misa. Ésta era la expresión más clara de un conjunto de creencias sobre la eficacia de la oración y el ritual como medios de dominar el mundo. Dice Mullett (1990:65) que la misa era el milagro definitivo, el cenit de la creencia de que lo sobrenatural afectaba de forma constante a lo natural.

A partir de este punto, la misa abría el camino a otras ideas sobre la forma en que lo sobrenatural transformaba el mundo que rodeaba a los fieles. Esto ocurría en tres áreas principales: persuasión para que dios hiciera benigna la naturaleza, por ejemplo frente a las sequías o las plagas; oración para recobrar la salud, por ejemplo como consecuencia de las diversas enfermedades que podían afectar tanto el individuo como a la comunidad; y plegarias de agradecimiento, como en el caso del fin de un episodio bélico o la desaparición de una plaga o peste.

Durante el siglo XVII, las procesiones incluían este tipo de misas que le otorgaban ciertos principios de efectividad y permitían a los fieles rezar a favor de su supervivencia. Por ejemplo, había misas en pro de lluvias, para alejar tormentas, etc. En este sentido, es

posible afirmar que la misa proporcionaba los medios para regular la impredecibilidad de la naturaleza y mitigar sus efectos negativos sobre la comunidad.

En definitiva, a través de las procesiones y las misas que la acompañaban los sujetos fueron construyendo una imagen de dios, que no era indiferente a las relaciones sociales y políticas de este mundo.

Esta visión redentora de la divinidad se basaba, según Mullett (1990:67), en una creencia creciente en que dios, sus santos, y sobre todo la virgen, estaban deseosos de ver la sociedad regulada por los principios de la justicia cristiana, resumidos en la expresión – el derecho de dios–.

La misa era el compendio de un cristianismo fundamentalmente de este mundo, no sólo dirigido a la redención personal, sino también al bien común, en definitiva, un cristianismo de redención social.

En definitiva, se puede afirmar que la utilización de los santos protectores como elemento constituyente en el diseño e implementación de las procesiones religiosas, permitió a la población de la ciudad la utilización de recursos mágico-religiosos para enfrentar y conferir sentido a las duras condiciones provocadas por las epidemias de viruelas. Éstas eran consideradas el resultado de la acción de dios, que las enviaba para castigar y dar la posibilidad de la redención a la comunidad de creyentes en su conjunto. Comunidad de creyentes que, por otra parte, no era posible de separar en el siglo XVII de la comunidad de vecinos que constituían la ciudad colonial.<sup>12</sup>

### **3. Análisis de la configuración socio-técnica identificada en el Río de la Plata durante el siglo XVII**

Durante el siglo XVII el desarrollo de los procedimientos implementados para enfrentar los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas se encontraba en un momento de clausura. Esto quiere decir que existió en tal período un consenso en torno al funcionamiento y eficacia de estos procedimientos por parte del grupo social relevante conformado por las autoridades de gobierno –laicas y religiosas– y los vecinos de la ciudad, representados en el Cabildo porteño. Los procedimientos que se pusieron en práctica fueron las procesiones religiosas y el aislamiento de los esclavos sanos.<sup>13</sup>

---

12 Dice Roberto Di Stéfano (2004) que resulta difícil distinguir a la comunidad de los creyentes de la sociedad, desde el momento que se partía de la suposición de que todo súbdito del rey era a la vez miembro de la grey católica. Por otra parte, la religión estaba de tal modo fundida en las demás dimensiones de la vida social que sería un error tratar de aislarla de ellas para concebirla como una esfera propia.

13 En los documentos que fueron relevados no se ha encontrado mención alguna a prácticas que incluyeran el aislamiento de individuos afectados con viruelas, ya sea población libre o esclava.

No obstante ello, estos procedimientos no constituyeron soluciones a un problema único. En la medida que los vecinos y autoridades de la ciudad reconocieron la existencia de «distintos» problemas, construyeron entonces «distintas» viruelas e implementaron «distintas» soluciones, que funcionaron en sus marcos tecnológicos respectivos.

Tomando en cuenta estas consideraciones es posible realizar algunas apreciaciones sobre la particular dinámica problema-solución que predominó en este período, como así también generar explicaciones en torno a los modos de construcción de funcionamiento de los procedimientos implementados. Se afirma en esta sección la existencia de una particular configuración socio-técnica caracterizada por un proceso de sacralización de los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas en el Río de la Plata durante el siglo XVII, que imprimió un fuerte carácter religioso a los modos de construcción de los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas y a las soluciones que se implementaron predominantemente para solucionarlos.

### **3.1. Dinámica problema-solución predominante**

La dinámica problema-solución que predominó en el Río de la Plata durante el siglo XVII incluyó dos elementos que fueron centrales para la construcción de las estrategias de solución implementadas para enfrentar las epidemias de viruelas:

- (a) la creencia en el origen divino del problema y
- (b) el reconocimiento de su carácter contagioso y mortal.

Ambos elementos contribuyeron a significar el problema de las epidemias de viruelas en un doble sentido: como problema religioso y como problema económico.

#### **(a) Las epidemias de viruelas como problema religioso.**

Según ha podido constatarse en los documentos analizados, las autoridades de gobierno, específicamente aquellas representadas en el Cabildo porteño, creían que las epidemias de viruelas, que afectaban periódicamente la región del Río de la Plata, eran la consecuencia de un castigo que dios enviaba a la comunidad.

Así considerado el problema, las procesiones religiosas constituyeron la principal estrategia de solución implementada. Se buscaba, de esta manera, lograr la obtención del perdón de dios y poner fin a la epidemia. Resulta interesante señalar que el objetivo por el cual se ponía en ejecución este procedimiento era la obtención del cese de la epidemia y de sus efectos mórbidos y, frecuentemente, mortales.

La procesión religiosa, como procedimiento socio-técnico implementado para lograr el cese de las epidemias de viruelas, constituyó un mecanismo que hoy en día podría

denominarse «medicina social», ya que a través de su puesta en ejecución se buscaba eliminar las causas que provocaban los estados mórbidos en el conjunto de la comunidad.

Sin embargo no debe confundirse este procedimiento socio-técnico con un dispositivo o tratamiento de carácter médico. Más bien, debe pensarse en él como la continuación de la tradición mágico-religiosa heredada del pensamiento cristiano medieval, que atribuía al cumplimiento o no de determinados ritos, preceptos y/o normas efectos concretos sobre la vida de los hombres. En este sentido, la procesión religiosa era el recurso utilizado para «activar» el poder milagroso de un tercero, el santo, al cual se le reconocía la facultad de interceder ante dios en beneficio de la comunidad. Así, la puesta en práctica de procesiones, misas, letanías y otras prácticas religiosas constituía en su conjunto un complejo ritual a través del cual era posible obtener un resultado concreto: la eliminación del problema.

Pero si bien las epidemias de viruelas fueron consideradas un castigo que dios enviaba a la comunidad, el grupo social relevante de las autoridades y vecinos de la ciudad consideraba también que este castigo se manifestaba específicamente afectando un aspecto importante de los recursos económicos y comerciales de la comunidad: los esclavos de origen africano.

### **(b) Las epidemias de viruelas como problema económico.**

El reconocimiento del carácter contagioso y letal que asumía el castigo que dios enviaba a la comunidad contribuyó a la implementación de un segundo tipo de medidas que, aunque estrechamente vinculadas al problema religioso, constituyeron la respuesta a las epidemias de viruelas consideradas como un problema económico.

Para los vecinos y autoridades de gobierno las epidemias de viruelas ocasionaban frecuentemente la pérdida de cantidad y/o calidad de los esclavos de origen africano, con importantes perjuicios para la economía de la ciudad.

Así considerado el problema, junto a las procesiones religiosas, se instrumentó una estrategia de solución que involucró el aislamiento de los esclavos sanos fuera de la ciudad hasta que la epidemia cesara.

Lo anterior no equivale a afirmar que el problema dejara de ser religioso. Al contrario, dado que la epidemia de viruela constituía un castigo que afectaba tanto a los vecinos de la ciudad como así también a una de sus principales fuentes de recursos, el problema era a la vez religioso y económico.

Es significativo al respecto que, a diferencia de las prácticas comúnmente usadas en Europa para los casos de ciudades afectadas por pestes y/o epidemias, la ciudad de Buenos Aires no era aislada o puesta en cuarentena, sino tan sólo se aplicaba a uno de sus elementos constitutivos: los esclavos sanos.

¿Se trataba acaso de una extrema confianza por parte del grupo social relevante de las autoridades civiles y religiosas y de los vecinos en la procesión para solucionar el problema en su doble sentido, económico y religioso? En todo caso, ¿en qué sentido se puede afirmar que la procesión y el aislamiento de esclavos sanos constituyeron procedimientos «exitosos»?

### **3.2. Funcionamiento-no funcionamiento de los procedimientos implementados**

La consideración acerca de si un artefacto o procedimiento socio-técnico funciona o no funciona constituye, para la perspectiva constructivista de la sociología de la tecnología, una valoración construida socialmente. A su vez, esta construcción social implica la consideración de un conjunto de elementos heterogéneos –sociales y no sociales– que, puestos en relación unos con otros, permiten explicar por qué las autoridades de gobierno y los vecinos de la ciudad consideraron que la procesión religiosa y el aislamiento fueron medidas adecuadas para enfrentar los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas. Tales elementos fueron:

- (a) la caracterización de las viruelas en términos de peste,
- (b) la caracterización de las viruelas en términos de contagio,
- (c) la significación de las epidemias de viruelas como problema de alcance colectivo;
- (d) la creencia en el poder intercesor de los santos y en su especificidad milagrosa;
- (e) la particular dinámica esclavista en el Río de la Plata durante el siglo XVII, marcada por la provisión irregular de esclavos africanos a través del puerto de Buenos Aires.

Para el grupo social relevante conformado por las autoridades de gobierno y los vecinos de la ciudad las viruelas constituían una enfermedad letal y contagiosa. En las actas de sesión del Cabildo porteño las viruelas aparecían referidas con expresiones tales como «malignas» y/o «pestilenciales». El término «peste» era utilizado frecuentemente en dichos registros, no tanto como una enfermedad específica, sino más bien como sinónimo de contagio y, en este sentido, «epidemia» y «viruelas» constituían una misma entidad nosológica. En cuanto a la «contagiosidad», la peste era también considerada como la enfermedad contagiosa por excelencia, hasta el punto de que el término «peste» era utilizado como sinónimo de «contagio» y como calificativo de la malignidad de las viruelas.

No obstante, este conocimiento de la enfermedad no eximió a la comunidad de organizarse para llevar a cabo las medidas consideradas necesarias para enfrentar los problemas que se le atribuían a las epidemias de viruelas: la procesión religiosa y el aislamiento de esclavos sanos.

Para las autoridades de la ciudad de Buenos Aires, las procesiones fueron consideradas procedimientos que funcionaban adecuadamente para combatir las epidemias de viruelas, tal como eran significadas por este grupo social relevante. Esta estabilización de las procesiones como procedimientos adecuados respondía a la particular concepción de la enfermedad que primaba en su marco tecnológico: las viruelas como enfermedad maligna y pestilencial.

La caracterización de las epidemias de viruelas realizada por las autoridades y vecinos de la ciudad de Buenos Aires incluyó también la aceptación de su origen divino. Para estos grupos, las epidemias de viruelas fueron un castigo enviado por dios como consecuencia de los pecados cometidos. Estos pecados no aparecían referidos en términos individuales, sino que el sujeto pecador lo constituía la comunidad como colectivo. Tampoco se especificaba la naturaleza del pecado cometido, sino que se trasladaba al conjunto de la comunidad de creyentes la naturaleza pecadora de los hombres.

El marco tecnológico de las procesiones religiosas incluyó también elementos de orden mágico-religioso en los que predominaba, como se indicó, la idea de la enfermedad-destino, pero también la creencia en el poder milagroso de los santos para conjurar el mal y para interceder, en virtud de su esencia santa, ante dios para que ponga fin a la epidemia.

La creencia en el poder milagroso de los santos preveía la necesidad de rituales para activar este poder y lograr el resultado esperado. Estos ritos consistían en la celebración de misas, la entonación de cantos y oraciones específicas y la construcción de lugares santificados donde debían colocarse las imágenes de los santos en cuestión.

Un elemento central en la construcción del funcionamiento de la procesión religiosa como estrategia de solución lo constituía la posibilidad de cambiar de santo si la invocación realizada no surtía el efecto esperado. En el caso de las epidemias de pestes-viruelas en la ciudad de Buenos Aires durante el siglo XVII era común recurrir primero a San Roque, en virtud de considerársele abogado de las pestes y las enfermedades contagiosas y, si la epidemia no cesaba, entonces se realizaba otra procesión con el objeto de lograr la intercesión de San Martín, santo patrón de la ciudad, o la Virgen del Rosario.

Esta significación de las epidemias de viruelas como castigo colectivo supuso que sus efectos fueran sufridos por la comunidad en su conjunto. La principal forma que adquiriría el castigo tenía que ver con la pérdida de los factores de producción, es decir la mano de obra necesaria para el trabajo en chacras, estancias y artesanados, como así también el personal de servicio doméstico.

Los esclavos africanos y los indígenas constituían entonces el foco donde se evidenciaba el castigo de las epidemias.

La pérdida de esclavos de origen africano como consecuencia de las epidemias constituía un problema adicional para las autoridades y vecinos de la ciudad, en virtud de la dificultad para su provisión y reposición regular.

Para este problema, la solución que se puso en práctica la constituyó el asilamiento de los esclavos sanos fuera de los límites de la ciudad. Se buscaba, de esta manera, preservarlos del contagio.

Un elemento importante en la construcción del funcionamiento de este procedimiento lo constituía el hecho de que no se interrumpían las actividades comerciales a pesar de que las epidemias afectaban a la ciudad en su conjunto.

Entonces, significadas de esta forma las epidemias de viruelas, las principales estrategias de solución involucraron elementos religiosos, colectivos y comerciales. Estas condiciones fueron cumplidas por las procesiones religiosas, conjuntamente con el aislamiento de los esclavos sanos.

El cuadro n°1 resume esquemáticamente los principales elementos que conformaron los marcos tecnológicos de la procesión religiosa y del aislamiento de los esclavos sanos.

**Cuadro 1: Marcos tecnológicos de los procedimientos de prevención y control de las epidemias de viruelas en el Río de la Plata durante el siglo XVII**

	<b>Marco Tecnológico N° 1: Procesión religiosa</b>	<b>Marco Tecnológico N° 2: Aislamiento de esclavos sanos</b>
<b>Objetivos</b>	Cese de la epidemia.	Evitar la pérdida de cantidad y calidad de la mano de obra esclava / proteger a los esclavos del contagio.
<b>Grupos sociales relevantes</b>	Vecinos y autoridades de gobierno (gobernador, cabildo y eclesiásticas).	Vecinos y autoridades de gobierno (gobernador, cabildo y eclesiásticas).
<b>Problemas</b>	Epidemias de viruelas como castigo divino. Afecta mortalmente a la población, en especial a los esclavos negros.	Dificultad para la provisión regular y constante de los esclavos muertos o enfermos por las epidemias de viruelas.
<b>Soluciones</b>	Obtención del perdón divino a través de la intercesión de los santos y de la virgen.	Traslado de los esclavos sanos fuera de los límites de la ciudad. Alojamiento en casas y/o tolderías.
<b>Conocimientos implicados</b>	La voluntad divina señala el destino de los hombres. Naturaleza pecadora de los hombres. Creencia en el poder milagroso de los santos y de la virgen.	Observación de los estados mórbidos. Visibilidad de la enfermedad. Experiencia heredada de las epidemias en Europa (Edad Media)

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Consideraciones finales

La particular forma que tenía la dinámica esclavista en el Río de la Plata en el siglo XVII —caracterizada por la ausencia de un comercio regular y constante de esclavos africanos a través del puerto de Buenos Aires—, la significación de las epidemias de viruelas como un castigo que dios enviaba a la comunidad por los pecados cometidos o imaginados y las referencias a las viruelas en términos de «peste» y «contagio» constituyeron los principales elementos que permiten explicar el predominio relativo del marco tecnológico de la procesión religiosa. Vale decir que, tanto en la construcción del problema como en el diseño de la estrategia de solución predominaron elementos pertenecientes al plano mágico-religioso.

Por su parte, el conocimiento médico sobre la naturaleza de las viruelas y sus modos de propagación era confuso en cuanto al manejo de la terminología y se encontraba fuertemente asociado al saber religioso, como por ejemplo la idea de que la salud y la enfermedad son el resultado de la acción divina.

El aislamiento constituyó también una práctica frecuentemente utilizada durante los episodios epidémicos de viruelas en el Río de la Plata en el siglo XVII. No obstante ello, su implementación y consideración como procedimiento que funcionaba para proteger a los esclavos sanos también estuvieron estrechamente asociadas a la significación de las epidemias de viruelas en términos religiosos.

El aislamiento de los esclavos fuera de la ciudad no sólo implicaba la consideración de las viruelas como enfermedad contagiosa y letal, sino también permite suponer que la procesión religiosa era valorada como un procedimiento que funcionaba para lograr el fin de la epidemia y, en consecuencia, la solución de los problemas a ella atribuidos, tanto religiosos y económicos, como médicos.

En otras palabras, la ausencia de mecanismos de aislamiento generalizados en toda la ciudad —como por ejemplo el aislamiento y puesta en cuarentena de toda ciudad, tal como solía hacerse en Europa— y la creencia que sólo dios y sus santos podían poner fin a las epidemias (y no los médicos) implicaron una marcada significación de las viruelas como problema religioso.

Esta sacralización de los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas y sus modos de solucionarlos otorgó a las autoridades de gobierno, especialmente las religiosas, un preeminencia sobre médicos y cirujanos a la hora de explicar por qué sucedían estos episodios y cuáles eran las mejores maneras de tratarlos. Bajo estas condiciones, el aislamiento de esclavos sanos fuera de la ciudad y la procesión religiosa constituyeron prácticas estabilizadas a lo largo de todo el siglo XVII.

Señala Jerzy Topolsky (1985:43) que «las reflexiones metodológicas generales sobre la historia han estado inspiradas hasta ahora sobre todo por las cuestiones tradicionales de la historia política, de modo que la metodología general de la historia, en la práctica, ha sido en gran medida la metodología especializada de la historia política».

Pero la vida de los hombres, su desarrollo histórico, se inserta en un conjunto mucho más amplio de relaciones, que aquellas esencialmente políticas que denunciara Topolsky. En este artículo se ha partido del supuesto que tanto la sociedad como sus manifestaciones culturales, sus expresiones ideológicas, sus cristalizaciones políticas, sus estructuras económicas y sus diseños tecnológicos se encuentran mutuamente relacionadas y no pueden ser consideradas unas independientemente de las otras, por lo menos si se quiere realmente aprehender el verdadero objeto de estudio de la historia social, esto es las sociedades.

En tal sentido, la propuesta teórico-metodológica de esta investigación apuntó, precisamente, a la posibilidad, no sólo de aportar un coherente conjunto de herramientas analíticas que pudieran dar cuenta del fenómeno de las epidemias de viruelas y sus modos de tratarlas en el marco de la dinámica del comercio esclavista, sino también de poder integrar en estas explicaciones las distintas dimensiones en las que se desenvuelve la vida social de los hombres, sin realizar distinciones a priori entre ellas.

La propuesta constructivista de la sociología de la tecnología apunta, precisamente, en esa dirección. Esto es, la reconstrucción analítica de las complejas relaciones que, en torno a las epidemias de viruelas y las distintas formas de tratarlas, fueron establecidas entre usuarios y herramientas, actores y procedimientos tecnológicos, instituciones y sistemas tecno-productivos, ideologías y conocimientos tecnológicos y científicos.

En este sentido, el abordaje aquí propuesto constituye un corpus teórico útil para el historiador social, dado que en el mismo acto en que se diseñan y aplican socialmente las tecnologías, se construyen tecnológicamente órdenes jurídico-políticos, organizaciones sociales y formas de producción de bienes y servicios.

Al fin y al cabo, como decía Marc Bloch, la vida de los hombres y sus realizaciones no pueden comprenderse, sin entenderse ambas cosas a la vez.

## 5. Bibliografía:

- Assadourian, Carlos; Beato, Guillermo y Chiaramonte, José (2005): *De la Conquista a la Independencia. Historia Argentina Tomo 2*. Buenos Aires. Paidós.
- Besio Moreno, Nicolás (1939): *Buenos Aires. Puerto del Río de la Plata. Capital de la Argentina. Estudio crítico de su población (1536-1936)*. Buenos Aires. Editorial Nueva Impresora.
- Bianchi, Susana (2004): *Historia de las Religiones en la Argentina. Las minorías religiosas*. Buenos Aires. Editorial Sudamericana.
- Bijker, Wiebe (1995): *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge. The MIT Press.
- Bijker, Wiebe; Hughes, Thomas y Pinch, Trevor (1987): *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge. The MIT Press.
- Carmichael, Ann (1991): «Contagion Theory and Contagion Practice», *Renaissance Quarterly*, 1991. Milan.
- Cipolla, Carlo (1993): *Contra un enemigo mortal e invisible*. Barcelona: Crítica.
- Curtin, Philip (1967): «Epidemiology and the Slave Trade». *Political Science Quarterly*. 1967, Vol. 83, p. 190-216.
- \_\_\_\_\_.(1969): *The Atlantic Slave Trade. A Census*. Wisconsin. The University of Wisconsin Press.
- Goldberg, Marta y Mallo, Silvia (2005): «Vida y muerte cotidiana de los negros en el Río de la Plata». *Afroamérica, la tercera raíz*. José Andrés Gallego (dir.). Madrid: Tavera-Digibis. Cd Rom.
- Herrzlich, Claudine (1998): «De ayer a hoy: construcción social del enfermo». *Cuadernos médico-sociales*. 1998. N° 43. p. 21-30.
- Hughes, Thomas (1986): «The Seamless Web: Technology, Science, etcetera, etcetera», *Social Studies of Science*. N° 16.
- Kiple, Kenneth (1987): *The African Exchange. Toward a Biological History of Black People*. Durham and London. Duke University Press.
- Moutoukias, Zacarías (1988): *Contrabando y control colonial en el siglo XVII*. Bs.As. CEAL.
- Mullett, Michel (1990): *La cultura popular en la Baja Edad Media*. Barcelona. Crítica.
- Santos, Guillermo (Thomas, Hernán dir.) 2009: *Contra un azote que siega sin distinción. análisis de los problemas atribuidos a las epidemias de viruelas y sus modos de solucionarlos en el marco de la trata esclavista en el Río de la Plata (siglos XVII-XIX)*. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Luján.
- Studer, Elena (1958): *La trata de negros en el Río de la Plata durante el siglo XVIII*. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires Departamento Editorial.
- Topolsky, Jerzy (1985): *Metodología de la historia*. Madrid. Cátedra.

# Capítulo XVII

Second Life y la reinención de la propiedad privada para los entornos digitales: Análisis socio-técnico sobre la co-construcción de regulaciones y tecnologías digitales

Ariel Vercelli \*

\* Universidad Nacional de Quilmes' / <http://www.arielvercelli.org/>



## Capítulo XVII

# Second Life y la reinención de la propiedad privada para los entornos digitales: Análisis socio-técnico sobre la co-construcción de regulaciones y tecnologías digitales<sup>1</sup>

*Ariel Vercelli*

### 1. Introducción

Este artículo es parte de una investigación mayor sobre las relaciones que se presentan entre las regulaciones y las tecnologías. En el artículo se analiza el proceso de co-construcción entre las 'regulaciones de derecho de autor y derecho de copia' y las 'tecnologías digitales orientadas a su gestión' en los entornos digitales. Específicamente, se toma como caso de análisis 'Second Life' [al castellano Segunda Vida], un mundo virtual que se caracteriza por permitir a sus residentes [usuarios-finales] ciertos niveles de creación y auto-gestión del valor intelectual. Second Life fue iniciado en 2003 por la corporación norteamericana Linden Lab y, en la actualidad, supera los 15 millones de usuarios provenientes de más de 200 países. Desde sus inicios Second Life ofreció a los usuarios-finales amplias posibilidades para crear y gestionar sus obras intelectuales. En el artículo se describe cómo estas herramientas de producción y licenciamiento de obras intelectuales en Second Life son, simultáneamente, tanto regulaciones como tecnologías digitales diseñadas para la gestión del derecho de autor y derecho de copia a nivel global.

---

1 Esta obra intelectual es Derecho de Autor © 2009, Ariel Vercelli. Algunos Derechos Reservados. Obra liberada bajo licencia copyleft de Creative Commons: Atribución - Compartir Derivadas Igual 2.5 de Argentina. Más información en: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/ar/>. El artículo fue preparado originalmente para el evento 'Escuela Doctoral de Caracas en 2008' y es una versión resumida del capítulo quinto de la tesis de doctorado del Dr. Ariel Vercelli (2009): «*Repensando los bienes intelectuales comunes: análisis socio-técnico sobre el proceso de co-construcción entre las regulaciones de derecho de autor y derecho de copia y las tecnologías digitales para su gestión*». La tesis fue dirigida por el Dr. Hernán Thomas a través de una beca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET] y lugar de trabajo en el Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes. La tesis completa puede descargarse de <http://www.arielvecelli.org/rlbic.pdf>.

Las tecnologías digitales e Internet contribuyeron a cambiar radicalmente las formas de producir, distribuir y comerciar las obras y bienes intelectuales. A medida que se profundiza el uso de las tecnologías digitales y se expanden las redes electrónicas distribuidas [como Internet], estos procesos comienzan a tener mayor relevancia social, económica y jurídico-política. Los procesos de co-construcción entre las regulaciones de derecho de autor y derecho de copia y las tecnologías digitales desarrolladas para la gestión de estos derechos pueden definir aspectos importantes del futuro político, cultural, social y económico de las sociedades. La falta de atención sobre estos procesos de co-construcción puede favorecer la emergencia de nuevas formas de apropiación y privatización de bienes comunes por parte de corporaciones comerciales transnacionales. Esta investigación busca alentar y fortalecer las discusiones jurídico-políticas sobre estas nuevas formas regulativas a escala global.

## 2. El análisis socio-técnico y el marco teórico-conceptual

Esta investigación se basa en un análisis socio-técnico (Bijker, 1995; Thomas, 2008). Para el enfoque socio-técnico el significado de un artefacto tecnológico<sup>2</sup> no puede encontrarse dentro del mismo artefacto. Los artefactos tecnológicos no son auto-explicativos, no tienen razones internas, inmanentes o intrínsecas que los expliquen por sí mismo más allá de sus diversas inter-relaciones sociales, técnicas, económicas, políticas que los constituyen históricamente. Este enfoque socio-técnico reconstruye analíticamente tanto el momento donde los artefactos tecnológicos son partes constitutivas de las relaciones sociales, políticas, económicas como -a su vez- el momento en que estas diversas relaciones se materializan en artefactos tecnológicos. Es decir, analiza cómo las tecnologías son construidas socialmente y cómo las sociedades son construidas tecnológicamente.

El análisis socio-técnico permite [des]construir la interrelación entre lo social y lo tecnológico. Este enfoque busca evitar [y superar] las posiciones deterministas y lineales tanto sociales como tecnológicas. El marco de análisis socio-técnico utilizado en esta ponencia se ubica dentro de un abordaje constructivista y relativista del desarrollo tecnológico (Thomas, 1999; 2008). El abordaje es constructivista puesto que busca captar el momento en que, a través de sus acciones, los diferentes grupos sociales van construyendo problemas y soluciones en función de la protección o garantía de sus intereses. A su vez, el abordaje es relativista puesto que dentro de este enfoque no existen tecnologías, regulaciones, bienes o cualquier tipo de construcción social, que se mantenga sin cambios, sirvan en todo tiempo y lugar o puedan considerarse universales. Estas construcciones son socio-históricamente situadas (Thomas, et al., 2004; Thomas, 2008).

2 El concepto 'artefacto' [del latín *arte factus*] indica todo lo que está 'hecho con arte'. Siguiendo a Bijker (1995: 291), engloba todo lo que produce [o los productos de] la tecnología, incluyendo de forma genérica tanto las máquinas como sus procesos técnicos, tanto el hardware como el software.

En esta ponencia se utiliza el abordaje socio-técnico para analizar cómo se relacionan las regulaciones y las tecnologías y, a través de esta relación, analizar cómo y de qué forma influyen, facilitan, crean, inhiben o bloquean las tensiones que se producen por la apropiación o la liberación de bienes intelectuales comunes en los entornos digitales. Así, desde el enfoque socio-técnico utilizado, cada una de las relaciones jurídicas, bienes, artefactos, tecnologías o entornos digitales que pueden analizarse son la resultante de un proceso continuo de luchas, discusiones, negociaciones y re-definiciones por parte de los diferentes grupos sociales relevantes (Vercelli y Thomas, 2008). A través de este enfoque se busca captar el conjunto de relaciones que hacen que se diseñen tecnologías, que se sancionen leyes, que se produzcan licencias, o bien, que se diseñen y construyan mundos virtuales como Second Life.

En esta ponencia el análisis socio-técnico está enfocado hacia los grupos sociales que, con su accionar, van construyendo tanto las tecnologías como las regulaciones. El análisis socio-técnico permite observar como la acción política de los diferentes grupos sociales hace que estos ‘entornos digitales’ tengan una composición heterogénea, que sean una construcción híbrida<sup>3</sup>. Permite observar como las diferentes construcciones [artefactos, tecnologías digitales, regulaciones de derecho de autor y derecho de copia] son construidas por los diferentes ‘grupos sociales relevantes’ [GSR] (Bijker, 1995: 46). Los ‘GSR’ son aquellos grupos de actores que atribuyen significados sobre estas construcciones. El análisis del proceso de imposición y negociación de estos significados permite comprender el desarrollo histórico, el cambio, o bien, el éxito o fracaso de cualquiera de estas construcciones (Thomas, 2008). Según Bijker (1995), la existencia de diversos significados atribuidos a un artefacto por los distintos GSR es un indicio de la ‘flexibilidad interpretativa’ del mismo en un tiempo y lugar determinados. Esta flexibilidad interpretativa aumenta o disminuye a medida que se negocian, discuten, consensúan o imponen diferentes significados. Un artefacto se ‘estabiliza’ cuando al interior de los GSR la flexibilidad comienza a decaer. La flexibilidad interpretativa llega a un momento de ‘clausura’ cuando los diferentes GSR alcanzan un consenso sobre el significado del artefacto (Bijker, 1995).

El funcionamiento o no-funcionamiento de un artefacto tecnológico, los usos sobre una obra intelectual, la plenitud de un derecho en un entorno digital, o bien, entre otras construcciones sociales, el alcance de un bien común no responden a una propiedad intrínseca. Por el contrario, son el resultado de un complejo proceso de construcción socio-técnica en el que se evidencian las negociaciones e imposiciones de significados atribuidos por los diferentes grupos sociales (Vercelli y Thomas, 2007). El funcionamiento o no-

---

3 Es decir, siguiendo a Latour (2004), composiciones, asociaciones de elementos heterogéneos, pertenecientes tanto a la esfera de lo humano como a la esfera de aquello que llamamos lo artificial, lo no-natural, aquello que es construido socialmente y que no corresponde a la esfera de la ‘naturaleza de las cosas’ que supo construir la modernidad jurídico-política. Michel Callon (1998) entiende que aún no se ha desarrollado el marco conceptual que permita volver evidente la interacción sobre redes socio-técnicas y, en suma, sobre la condición socio-técnica en general.

funcionamiento de un artefacto es el resultado de un proceso complejo en el que se evidencia su éxito o fracaso, su viabilidad o abandono, según las negociaciones e imposiciones de significados atribuidos por los diferentes grupos sociales relevantes. La noción de funcionamiento puede definirse como un emergente, como algo contingente, relativo a un tiempo-espacio determinado y sujeto a una diversidad de fuerzas y tensiones [políticas, técnicas, sociales, económicas o legales]. Por lo general, las tecnologías «funcionan» o «no funcionan» por un compromiso entre la asignación y negociación de sentido de los grupos sociales y la materialidad de los artefactos (Thomas, 2008). La adecuación y el funcionamiento socio-técnicos son fenómenos complejos, auto-organizados<sup>4</sup>.

Las regulaciones y las tecnologías tienen una relación estrecha en relación al control social. Las regulaciones y las tecnologías son parte de un proceso mayor donde ambas se articulan, cambian simultáneamente, co-evolucionan, co-varían a través del tiempo. Esta relación se define en esta ponencia como un proceso de «co-construcción» entre regulaciones y tecnologías. Es decir, como un proceso socio-técnico, dinámico, auto-organizado, interactivo, de condicionamiento recíproco, de mutua determinación, tensión, negociación y retro-alimentación entre elementos heterogéneos: artefactos, actores, conocimientos, regulaciones, usuarios, formas de funcionamiento (Oudshoorn y Pinch, 2005, Vercelli y Thomas, 2007; Thomas 2008). Así, a través del concepto de co-construcción, es posible analizar cómo, a través del mismo proceso [en el mismo momento, en el mismo acto, simultáneamente], se construyen regulaciones para tecnologizar la sociedad y se construyen tecnologías para regular las sociedades. La investigación permite observar cómo se producen regulaciones para tecnologizar la gestión de derechos y tecnologías para regular la gestión de estos mismos derechos.

### 3. Un mundo virtual, una segunda vida real

Desde la década del setenta a la actualidad se ha producido una vasta obra sobre la naturaleza, forma, alcance, calidad o carácter de los ‘entornos digitales’. Muchos de estos análisis se han enfocado en la separación tajante entre estos nuevos entornos [o mundos virtuales, artificiales, ficcionales, simulados] y los entornos más «reales» del espacio urbano [o mundos físicos, materiales, urbanos]. Algunos estudios, desde las más variadas disciplinas, han hecho hincapié en la existencia imperfecta, simulada, ubicua, totalizante de estos entornos digitales<sup>5</sup>. Sin duda, los mejores aportes para el análisis e interpretación de los

4 Aquello que es auto-organizado remite a algo que no está completamente determinado (Thomas, 2008). Remite a la complejidad emergente que resulta de los procesos que van de abajo hacia arriba (Johnson, 2001). El concepto se utiliza para describir sistemas abiertos en los que la complejidad aumenta sin una fuente exterior que pueda afectarlo completamente.

5 Las diferentes disciplinas han venido analizando durante estos años cómo las tecnologías digitales e Internet transforman las formas de vida, de trabajo, de socialización, de investigación, de creación de valor. No han sido pocos los análisis desde la sociología, la psicología-antropología, el derecho, la filosofía o el urbanismo sobre estos nuevos entornos digitales (Turkle, 1997, Castells, 2001).

mundos virtuales han venido de la literatura y del cine de ciencia ficción. De allí surgieron conceptos como ‘ciberspacio’ (Gibson, 1989), ‘metaverso’ (Stephenson, 2000), o la idea de una ‘matrix’ que emula el mundo real<sup>6</sup>.

Los mundos o espacios virtuales pueden imaginar, crear o emular el «mundo real», o bien, ser mundos completamente ficcionales. En los mundos virtuales sus usuarios [jugadores, residentes, ciudadanos] desarrollan todo tipo de actividades y, en algunos casos, hasta crean el mismo entorno en el que participan. En la actualidad, los mundos virtuales se han extendido a través de los videojuegos en red, de juegos de simulación [*‘simms’*] y de redes sociales que utilizan una interfaz gráfica para la representación de sus participantes. A través de las tecnologías digitales e Internet, estos mundos se han convertido rápidamente en espacios de socialización, negocios, educación, investigación y, entre otros, en espacios de trabajo cotidiano de grandes corporaciones.

El concepto «mundos virtuales» es extensamente utilizado dentro de la cultura digital. Sin embargo, técnicamente, su uso puede generar algunas ambigüedades sobre qué tipo de experiencias define. Existen casos donde la definición de mundos virtuales puede exceder los espacios construidos a través de tecnologías digitales. En forma similar, se pueden presentar otros casos donde esta definición no alcanza a cubrir las realidades virtuales, los juegos en red, los espacios virtuales, los mundos simulados u otras variantes artificiales que hacen un uso intensivo de estas tecnologías. Por ello, en esta obra se utiliza el concepto «entornos digitales» para referir técnicamente a los mundos virtuales, en dos o tres dimensiones, que utilizan tecnologías digitales para su producción e Internet como infraestructura, transporte y soporte.

Uno de los mundos virtuales [entornos digitales] que más se ha extendido en estos últimos años es Second Life<sup>7</sup> [al castellano Segunda Vida]. Second Life puede definirse como un [a] mundo virtual, entorno digital, [b] en-línea, basado en Internet, [c] al que se accede a través de un navegador / visualizador [Second Life Viewer] de interfaz gráfica en tres dimensiones, [d] que permite a los residentes [usuarios-finales] interactuar con el entorno, relacionarse con otros usuarios y, en general, crear obras intelectuales y auto-gestionarlas. Second Life es un entorno en constante movimiento. En la actualidad, supera las 15 millones de suscripciones, posee usuarios de más de 200 países y posee una robusta economía convertible a dólares norteamericanos. A continuación se ofrecen mayores precisiones sobre la definición de Second Life a través del análisis de los cuatro elementos antes presentados.

---

6 El aporte del movimiento ciberpunk ha sido fundamental para el análisis, interpretación e inspiración de los mundos virtuales / entornos digitales. Obras como ‘Neuromante’ (Gibson, 1989), ‘Snow Crash’ (Stephenson, 2000), han permitido anticipar en ‘ciberspacio’ o el ‘metaverso’. En el mismo sentido películas de ciencia ficción como ‘Blade Runner’ [de Riddle Scott y basada en la obra de Phillip Dick (1992)] o las versiones de ‘Matrix’ [de los hermanos Wachowski] han sido también reconocidas como un aporte o guía para estas interpretaciones.

7 Sitio web de Second Life disponible en <http://secondlife.com/>. Última visita el 1 de febrero.

### a. Un mundo virtual (entorno digital)

Second Life es un entorno digital generado por computadoras. En este sentido, genéricamente, se lo puede definir como un mundo virtual, como un espacio diferente del mundo «real» [físico, material, urbano]. A diferencia de otros mundos virtuales, que pueden ser no-digitales y completamente ficcionales, en Second Life se puede observar claramente la intención de emular [imitar, simular] digitalmente el mundo de los seres humanos. Es decir, Second Life no se basa en la creación de un mundo ficcional sino que imita la vida de las personas humanas del planeta tierra. Así se expresa en una de las publicaciones dentro del weblog de Second Life dedicadas a la comunicación corporativa que mantienen con la comunidad de usuarios-finales (Philip Linden, 2006). En concreto, los responsables de la iniciativa expresan que:

*«[...] nosotros estamos tratando de crear una reproducción cercana al mundo físico en el cual vivimos [...]»<sup>8</sup>*

### b. En línea, basado en Internet

Para conectarse a Second Life los usuarios deben disponer de una conexión a Internet. Es decir, deben estar conectados a una red que les permita alcanzar el acceso a los servidores donde se aloja la información digital que compone Second Life. En este caso Internet funciona de puente, enlace, transporte entre las computadoras de los usuarios-finales [o 'los clientes'] y las computadoras de Second Life [o los 'servidores']. Entre las computadoras o unidades de procesamiento de información de los usuarios-finales de una red electrónica que accede a Second Life y los servidores de Second Life donde se aloja la información digitalizada del mundo virtual se establece una relación entre clientes y servidores<sup>9</sup>. La información de Second Life no se encuentra distribuida entre las computadoras de los usuarios-finales sino que está concentrada en sus propios servidores. Esta característica define un aspecto central de la arquitectura de Second Life.

8 Frase original «[...] we are trying to create a close reproduction of the actual physical world we live in [...]». Traducido por el autor.

9 A través de este modelo cliente-servidor los usuarios-finales pueden conectarse a los diferentes servicios que se ofrecen en Internet. Los navegadores web como Firefox, Internet Explorer o Safari, son «aplicaciones o programas clientes» mediante los cuales se logra una conexión con «servidores web» para leer diarios, escribir blogs, jugar juegos en red, chatear o revisar el correo electrónico. Una de las principales características de la arquitectura de Internet es que esta relación es reversible: las computadoras que funcionan como clientes también pueden funcionar como servidores. Por ello, en parte, Internet es una red de pares.

### **c. El navegador / visualizador de la interfaz gráfica en tres dimensiones**

Para poder interactuar con y dentro de la información de los servidores de Second Life, los usuarios deben descargar [e instalar, en caso de utilizar el sistema operativo Windows] una ‘aplicación cliente’ para las computadoras personales o dispositivos portátiles. Este programa cliente es una aplicación [un software] que, a través de Internet, permite el acceso remoto a los servidores de Second Life. Vale decir, los usuarios deben descargar [e instalar] un navegador o interfaz gráfica que les permita acceder a Second Life y gestionar todas las acciones dentro del mundo virtual en tres dimensiones [3d]. A diferencia de las metáforas del papel, las páginas y las páginas Web en dos dimensiones, los navegadores en tres dimensiones ofrecen la sensación de profundidad<sup>10</sup>. Algunas piezas del software de este navegador en 3d han sido licenciadas de forma abierta y otras libremente.

### **d. La creación de obras intelectuales y su auto-gestión**

Los participantes del mundo virtual Second Life se denominan residentes. Estos residentes son, técnicamente, usuarios-finales. Se considera residentes a los usuarios-finales que han configurado una cuenta, han creado un avatar [o representación] y están activos en su uso. No se consideran residentes a los programas e inteligencias artificiales que, creadas por los administradores de Second Life o por otros usuarios-finales [con permisos especiales], también interactúan dentro de este mundo virtual con apariencia de ser otros usuarios-finales. A diferencia de aquellos que tradicionalmente podrían considerarse «ciudadanos», los residentes en un mundo virtual [o de cualquier espacio, estado o nación] son personas que pueden permanecer, trabajar o tener un domicilio pero que, por definición, no gozan del estatus de plenos derechos, cargas y obligaciones.

En Second Life los residentes pueden interactuar con el entorno, relacionarse con otros usuarios y, en general, crear obras intelectuales y auto-gestionarlas. Desde sus inicios, Second Life ofreció a los usuarios-finales una amplia gama de posibilidades para crear y gestionar sus obras intelectuales dentro del nuevo entorno. Esta capacidad tecnológica de gestión de derechos de autor y derecho de copia en manos de los usuarios-finales ha sido uno de los puntos clave del crecimiento de Second Life. Esto permitió atraer nuevos interesados hacia un incipiente mercado de obras intelectuales dentro del entorno digital. De esta forma, en Second Life comenzaron a interactuar globalmente todo tipo de usua-

---

10 Desde hace varios años casi todas las formas e interfaces que se utilizan para navegar en y a través de la información se basan en las páginas web. Por ello, este tipo de navegación se presenta en forma plana, se navega la información en dos dimensiones. A diferencia de las metáforas de las hojas y el papel, de las superficies planas, los navegadores en tres dimensiones ofrecen la sensación de profundidad. Si bien las pantallas todavía son planas, existen varios proyectos que buscan reproducir las tres dimensiones y poder navegar en tres dimensiones en el espacio analógico / urbano / no-digital.

rios-finales, corporaciones comerciales, instituciones sin fines de lucro, Estados y redes de servicios interesadas en la creación y gestión del valor intelectual.

#### 4. Linden Lab y la gestión del nuevo mundo

Second Life fue iniciado en 2003 por una corporación comercial de EE.UU. llamada Linden Research Inc.<sup>11</sup>. Esta corporación es comúnmente denominada Linden Lab [al castellano Laboratorio Linden] y se encuentra ubicada en San Francisco, EE.UU. Fue fundada por Philip Rosedale y un grupo de inversionistas de EE.UU. en el año 1999<sup>12</sup>. Desde sus inicios, está dedicada a la construcción y gestión de mundos virtuales dentro de los entornos digitales. Uno de los objetivos principales de esta corporación es el desarrollo de software, aplicaciones y servicios comerciales relacionados a los entornos digitales en tres dimensiones. En la actualidad, Linden Lab posee más de 250 empleados y oficinas en EE.UU. Europa y Asia (Linden Lab, n.d.a).

Desde sus inicios, Second Life fue diseñado, implementado y gestionado por Linden Lab. Las computadoras, los servidores, el diseño y programación de los entornos digitales, el desarrollo del software y las aplicaciones para navegar por la información en tres dimensiones y, obviamente, los contenidos mínimos necesarios para interactuar en Second Life fueron desarrollados por Linden Lab. En decir, el entorno digital Second Life fue construido desde sus inicios por una corporación comercial de carácter privado. Por ello, como su constructor, Linden Lab mantiene sobre este nuevo mundo el control absoluto sobre qué se puede y qué no puede hacerse dentro de Second Life. El mismo Philip Rosedale define en el blog de Second Life (Philip Linden, 2006) el tipo de control que la empresa mantiene sobre este nuevo entorno digital:

*«Y muy diferente al mundo físico, este mundo virtual es un espacio que, al menos hasta ahora, tiene una arquitectura y un modelo de negocio controlado por una pequeña compañía privada»<sup>13</sup>*

Partes importantes de la información sobre el control de Second Life y sobre las formas de administración por Linden Lab están establecidas en algunos documentos de la empresa. Al igual que otras empresas dedicadas a brindar servicios en entornos digitales, Linden Lab parece haber combinado una cultura organizacional y corporativa con parte

11 Sitio web de Linden Lab disponible en <http://www.lindenlab.com/>. Última visita el 1 de febrero de 2009.

12 Linden Lab fue fundada también por un grupo de inversionistas entre los cuales se encuentran Mitch Kapor, Catamount Ventures, Benchmark Capital, Ray Ozzie, Omidyar Network, Globespan Capital Partners, and Bezos Expeditions (Linden Lab, n.d.a).

13 Frase original en inglés: *«And very unlike the physical world, this virtual world is a place which, at least for the present, has an architecture and business model controlled by a small private company.»*. Traducido por el autor.

de la cultura de Internet. Esta articulación define aspectos centrales de su organización, misión y modelo de negocio. Se pueden observar estas articulaciones en el ‘*Tao of Linden*’ (Linden Lab, n.d.b). El documento es un manifiesto que expresa la dinámica con que se administra y gobierna esta corporación comercial<sup>14</sup>. El sintético manifiesto se divide en dos partes: por un lado, los principios de la compañía<sup>15</sup> y, por el otro, en su parte inicial, una breve referencia a su visión y misión (Linden Lab, n.d.b):

*«Es nuestra misión conectar a todos nosotros a un mundo en línea que mejore la condición humana»<sup>16</sup>*

Como en toda empresa privada, la misión y objetivo de Linden Lab es obtener beneficios económicos para sus socios y accionistas. Este objetivo es expresado de forma directa en el blog de Second Life. Nuevamente es su presidente Philip Rosedale (Philip Linden, 2006) el que define estos puntos. Específicamente, manifiesta que:

*«Esta misión es tanto un gran negocio como una gran causa. Si nosotros damos más poder a la gente con nuestro esfuerzo, podemos esperar a cambio una fracción del valor de esas mejoras por haber construido la infraestructura que lo permitió»<sup>17</sup>*

Second Life es para Linden Lab tanto una iniciativa con fines de lucro como una misión para el desarrollo de la humanidad. En ambos sentidos Second Life está controlado por esta empresa privada. Second Life es para Linden Lab la posibilidad de desarrollar un modelo de negocio basado en el desarrollo de infraestructuras que generen valor, le permitan gestionar este valor y que, a cambio de esta capacidad de producción, desarrollo y gestión, le permitan recuperar la inversión, generar ganancias y acumular el valor intelectual producido. Por ello, el modelo de negocio de Linden Lab se asienta en el control de la infraestructura de Second Life. Además de los desarrollos antes descritos, Linden Lab controla lo que se consideran las «parcelas de tierra» [obviamente digitales] y las islas que componen los «[ciber]espacios» en Second Life. Estos «territorios» son servidores donde

---

14 Entre otras características, en el sitio de Linden Lab aparecen referencias a estructuras de gestión transparentes, trabajo distribuido, no-jerárquico y entornos de producción colaborativa (Linden Lab, n.d.b).

15 En el ‘*Tao de Linden*’ aparecen los principios de la compañía: trabajar juntos!, su opción es su responsabilidad, ser transparente y abierto, generar progresos semanales, sin política, el poder da la razón (‘en tono de broma’), hacerlo con estilo. Los conceptos originales están en inglés: «*Company Principles: Work together!; Your Choice is Your Responsibility; Be Transparent and Open; Make Weekly Progress; No Politics!; Might Makes Right (Just Kidding); Do It With Style.*» (Linden Lab, n.d.b). Traducido por el autor.

16 Frase original en inglés: «*It’s our mission to connect us all to an online world that advances the human condition.*». Traducido por el autor.

17 Frase original en inglés: «*This mission is both a great business and a great cause. If we empower people by our efforts, we can expect a fraction of the value of those improvements in return for having built the infrastructure to enable them.*». Traducido por el autor.

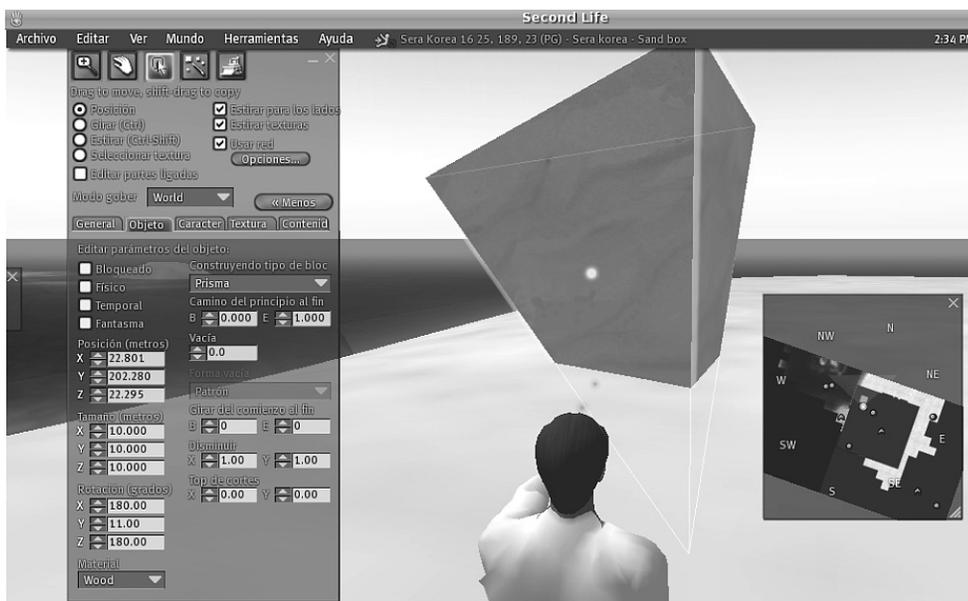
se almacena toda la información del mundo virtual. Linden Lab «vende» el acceso a estos servidores y garantiza su funcionamiento a nivel global. De allí que Second Life dependa de quiénes usan, crean, derivan, producen y re-producen el valor dentro del entorno digital [residentes o usuarios-finales].

## 5. La producción de obras intelectuales en Second Life

El análisis de Second Life permite afirmar, rápidamente, que en este nuevo mundo virtual «todo es construido» a través de tecnologías digitales. En un primer momento, fueron estas herramientas y aplicaciones digitales las que le permitieron a Linden Lab desarrollar Second Life. Aprovechando Internet, las infraestructuras y las obras intelectuales de la capa lógica de Second Life fueron desarrolladas por Linden Lab. El diseño del entorno, las formas de almacenamiento de la información, los protocolos de comunicación, los lenguajes de programación, las formas de navegar y visualizar la información han sido y están siendo producidas por esta corporación. Asimismo, en un segundo momento, estas tecnologías también han permitido la participación de los usuarios-finales en la construcción del nuevo mundo virtual. Así, Second Life fue construido inicialmente por Linden Lab y luego de sus primeros pasos también comenzó a ser desarrollado colaborativamente por Linden Lab y los residentes que lo habitan y le dan sentido con sus prácticas.

Sin embargo, el diseño de la arquitectura política del proyecto Second Life favorece que las capacidades de construcción y gestión de Linden Lab y de los residentes del mundo virtual sean asimétricas. Estas capacidades, que definen qué se puede o qué no se puede hacer en el nuevo entorno, son completamente diferentes entre quienes diseñaron Second Life y quienes son sus residentes. Por ello, el valor que los usuarios-finales pueden crear en Second Life [o en cualquier otro entorno digital] hace que las herramientas de construcción del entorno adquieran la mayor relevancia para el análisis. En el caso de Second Life estas herramientas están basadas en una interfaz simple que cualquier usuario-final puede utilizar. Un usuario promedio tarda pocas semanas en comenzar a utilizar sus funciones básicas. En la imagen de la página siguiente se pueden observar algunas de estas herramientas de construcción de Second Life.

El lenguaje de programación de las herramientas de construcción en Second Life se llama 'Lenguaje de Escritura Linden' [Linden Script Language (o LSL)] y está basado en 'Java' y 'C'. El LSL es un lenguaje interno de Second Life que permite programar tanto el mismo entorno como la vida que se produce dentro él. Permite crear todo tipo de obras intelectuales y regular cómo éstas serán interpretadas dentro de la interfaz gráfica de Second Life. Este lenguaje puede interpretar «estados» y «eventos» de los usuarios-finales y del entorno. Es decir, puede codificar todas las relaciones que se pueden presentar entre las representaciones gráficas de los usuarios-finales [avatares] y los 'objetos-virtuales', o bien, entre los 'objetos-virtuales' entre sí (Second Life, 2007).



Captura(s) de pantalla tomada(s) por el autor en Second Life

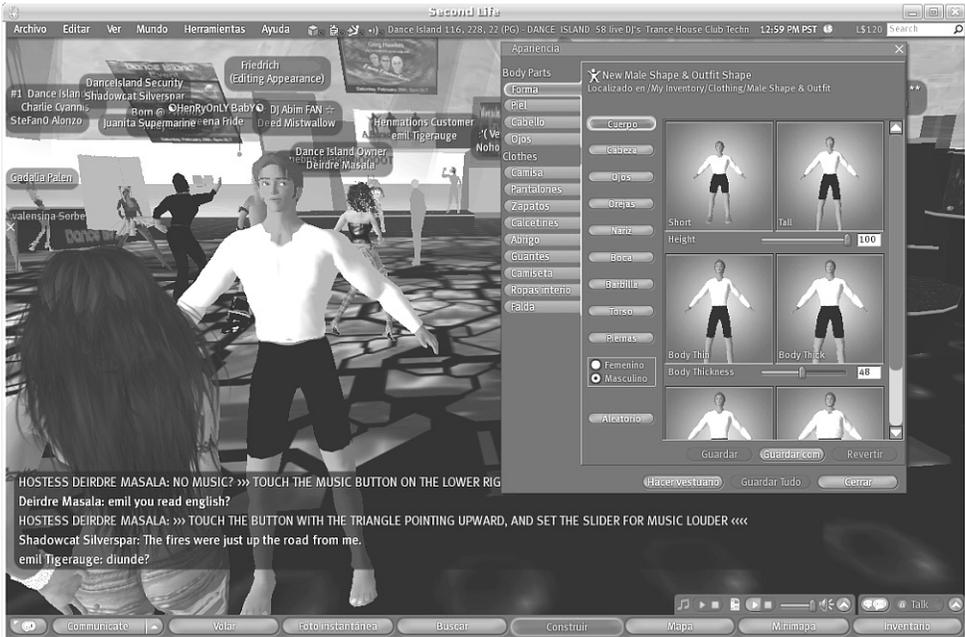
Dentro de la cultura digital por avatar se entiende la representación o personificación de un usuario en dos o tres dimensiones<sup>18</sup>. Por lo general los avatares en dos dimensiones son fotos, imágenes, textos compuestos o íconos que se usan en publicaciones, chats, weblogs, foros, comunidades o juegos para identificar y diferenciar a los usuarios. Los avatares de tres dimensiones son más utilizados en juegos en red o en mundos virtuales más avanzados<sup>19</sup>. Así, un avatar es la representación que cada residente pueda construirse de sí mismo, o bien, la representación que escoja de una selección que pueda presentar la configuración de un determinado entorno virtual. En el caso de Second Life las herramientas de construcción de los avatares de los usuarios permiten la construcción de todo tipo de rasgos personales bajo el rubro de apariencia. Se puede configurar el sexo, el color de piel, la forma y tamaño de cada una de las partes del cuerpo [cabeza, ojos, orejas, nariz, piernas, etc.], la vestimenta [camisa, pantalones, zapatos, ropa interior, guantes, abrigos, etc.].

En la próxima imagen se puede observar uno de los millones de avatares en Second Life y las herramientas de construcción antes descritas.

Según los permisos, accesos y condiciones legales, los usuarios-finales [residentes] en Second Life crean al menos cuatro tipos de obras intelectuales diferentes. Puntualmen-

18 La palabra avatar proviene del sánscrito [avatāra] e indica para la religión hindú la corporización, re-encarnación o el descenso de alguna deidad como, por ejemplo, Visnú.

19 Entre otros casos, el mismo Second Life, Kaneva, Active Worlds o Sony Home.



Captura(s) de pantalla tomada(s) por el autor en Second Life

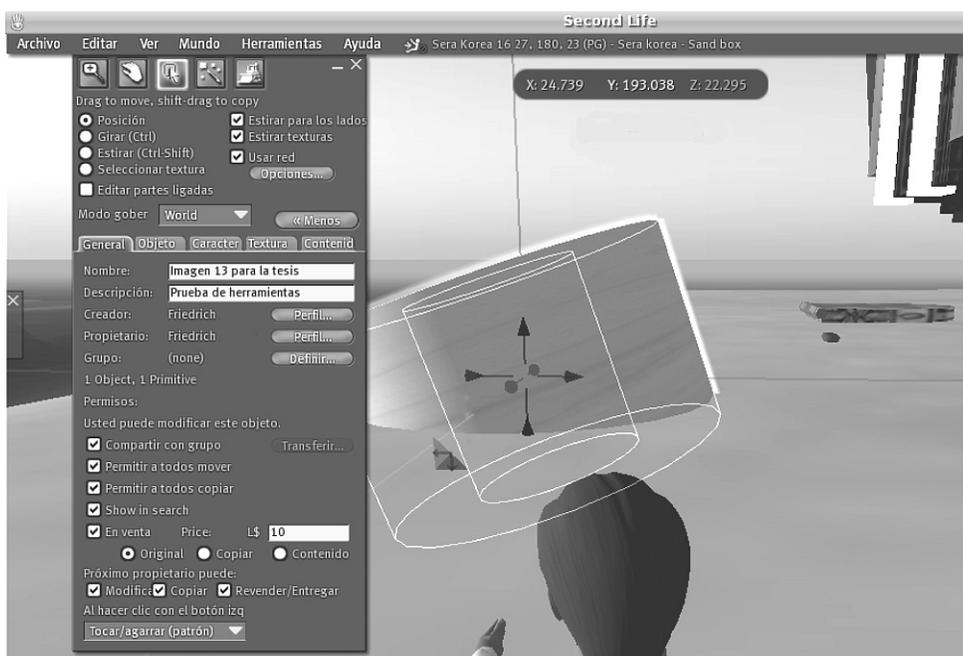
te, se construyen: [a] las representaciones o avatares de los usuarios-finales, [b] las acciones y conductas de estos avatares, [c] las obras intelectuales llamadas, genéricamente, ‘ítems’, ‘objetos-virtuales’ o ‘bienes-virtuales’, y [d] las relaciones con «los otros», es decir, las relaciones que se pueden establecer entre avatares dentro del entorno digital. Todas estas construcciones de los usuarios-finales son obras intelectuales y, como tales, están alcanzadas y reguladas por el derecho de autor y derecho de copia a nivel internacional. Las herramientas de producción de obras intelectuales descritas están íntimamente relacionadas con las formas de gestión de los derechos sobre estas obras en Second Life. El modelo de gestión estos derechos en Second Life define una de las estrategias más importantes de Linden Lab.

## 6. El sistema de licenciamiento de obras intelectuales en Second Life

Una de las principales estrategias de Linden Lab para atraer más residentes a Second Life fue, justamente, ofrecer una nueva forma de gestión de los derechos de autor y derechos de copia sobre las obras intelectuales. Este reconocimiento, el desarrollo de las tecnologías para producir obras intelectuales y su forma de gestión de derechos fue uno de los puntos centrales del modelo de negocio de Linden Lab y de su estrategia corporativa a escala global. En el sitio web de Second Life (n.d.a) se ofrece una breve descripción de la posición de Linden Lab. Puntualmente, se establece que:

«Y una vez que usted ha construido algo puede comenzar fácilmente a venderlo a otros residentes, porque usted controla los Derechos de Propiedad Intelectual [DPI] sobre sus creaciones» ...»¿Qué pasa si usted quiere algo pero no tiene el tiempo o capacidad de hacerlo? Sólo hace una búsqueda rápida para encontrar y comprar lo que quiere»<sup>20</sup>

Cada vez que en Second Life un usuario-final crea una obra intelectual a través de las herramientas de construcción [o bien vía el lenguaje LSL] también se hacen presentes las diferentes opciones para expresar las capacidades de circulación, copia e interacción que los usuarios-finales pueden tener sobre esa obra intelectual. En el mismo momento que un usuario-final decide construir algo, crear una obra intelectual, las condiciones para licenciar estas obras se despliegan en una solapa contigua de la ventana de construcción. Es decir, la barra de licenciamiento de Second Life está adherida a las herramientas de construcción y forman parte del mismo menú de opciones. Así, cada residente tiene la posibilidad de crear o compartir estas obras intelectuales [ítems-virtuales] en los espacios permitidos por Linden Lab o por otros residentes dentro de Second Life. En la siguiente imagen se puede observar la barra de licenciamiento de obras intelectuales y sus diferentes opciones.



Captura(s) de pantalla tomada(s) por el autor en Second Life

20 Frase original en inglés: *And once you've built something, you can easily begin selling it to other residents, because you control the IP Rights of your creations.* ... *«What if you want something but don't quite have the time or skills to make it? Just do a quick search to find and buy what you want.»*. Traducido por el autor.

La barra de licenciamiento de Second Life regula las obras intelectuales a través de, al menos, los siguientes elementos: [a] el nombre de la obra intelectual, [b] su descripción, [c] el creador o autor de la obra, [d] el titular derivado en caso de tenerlo (en inglés figura «*owner*», vale decir, «el propietario»), [e] el grupo al que pertenece el autor o titular derivado de derechos dentro de Second Life, [f] una clasificación sobre la complejidad de la obra que se está creando o editando, [g] una descripción informativa sobre si la obra puede o no modificarse, [h] una opción para saber si la obra se comparte con un grupo determinado, [i] si la obra se puede mover dentro del entorno digital, [j] si se podrá copiar, [k] si ésta se mostrará en los buscadores de Second Life, [l] si esta obra tendrá un precio para su circulación comercial, y, entre varios puntos más, se establece [m] si el próximo titular podrá modificar, copiar o cederla a otros usuarios-finales.

En Second Life se puede observar claramente cómo Linden Lab interpretó el derecho de autor y derecho de copia y desarrolló tecnologías digitales [y todo un mundo virtual digital] para gestionar obras intelectuales. En este sentido, la solución implementada por Linden Lab para la gestión de estos derechos dentro de Second Life es tanto jurídico-regulativa como tecnológica. La barra de licenciamiento de obras intelectuales y, en general, toda la solución implementada en Second Life es parte de un proceso de co-construcción entre regulaciones y tecnologías. En su aspecto regulativo, esta solución se compone de licencias legales e interpretaciones jurídicas orientadas a expresar y ejercer los derechos sobre las obras intelectuales dentro del mundo virtual. En su aspecto tecnológico, esta solución presenta una barra de construcción y licenciamiento de obras intelectuales a través de una interfaz gráfica en tres dimensiones.

El análisis de la barra de licenciamiento permite observar que el espectro de opciones para la reserva de derechos de autor y derecho de copia sobre las obras intelectuales en Second Life es amplio. El modelo de gestión de obras intelectuales diseñado por Linden Lab articuló tanto los modelos incluyentes como modelos excluyentes de derecho de autor y derecho de copia. Linden Lab significó tanto positiva como negativamente la relación entre los autores de obras intelectuales y los usuarios de estas obras. Como se describió anteriormente, la barra de licenciamiento permite crear obras intelectuales privativas<sup>21</sup> [es decir, con la reserva de todos los derechos] y, con ciertas particularidades, también permite a los usuarios-finales hacer una reserva selectiva de derechos de autor y derechos de copia al estilo de las licencias abiertas Creative Commons<sup>22</sup>. En suma, dentro de su modelo de gestión pueden producirse y licenciarse tanto obras intelectuales privativas como obras intelectuales comunes del tipo abierto o libre<sup>23</sup>.

21 Este es el caso donde los creadores no permiten utilizar las obras intelectuales en espacios distintos al de su creación, o bien, que las mismas no puedan ser copiadas, derivadas o compartidas por otros usuarios-finales o grupos dentro de Second Life. En este sentido, la barra de licenciamiento de Second Life permite la creación de obras intelectuales privativas a las que se puede acceder dentro del entorno digital, pero que en ningún caso pueden ser copiadas, distribuidas o transportadas hacia otros espacios dentro o fuera de Second Life.

22 En este sentido, los autores también pueden optar por licenciar sus obras como bienes intelectuales comunes abiertos y restringir algunas formas de copia, establecer precios para su circulación comercial, habilitar la derivación

Sin embargo, para el análisis de este mundo virtual no importa tanto el carácter de las obras intelectuales sino la capacidad que tienen los usuarios-finales de disponer de las obras intelectuales por fuera del entorno digital Second Life. El alto control que tiene Linden Lab sobre la capa de infraestructura y sobre los soportes de las obras intelectuales en Second Life produce una re-configuración de estos dos modelos de gestión de obras intelectuales antes descritos y la emergencia de un nuevo modelo de gestión. El análisis de Second Life permite observar como un sistema de gestión de obras y bienes intelectuales que permite la reserva selectiva de derechos de autor y derechos de copia también puede, al mismo tiempo, desarrollar estrategias de apropiación del valor intelectual a nivel global. Este aspecto de su modelo de gestión de obras depende directamente de los procesos de co-construcción entre regulaciones de derecho de autor y derecho de copia y las tecnologías digitales.

## 7. La reinención de la propiedad privada sobre obras intelectuales

Linden Lab no estableció una estrategia para regular todas las obras intelectuales en Internet sino para gestionar las obras dentro de su propia Intranet. Es decir, para gestionar las obras dentro de una red cerrada, de accesos limitados, altamente controlada y compuesta por sus propios servidores y tecnologías. Dentro de esta Intranet, Linden Lab mantiene pleno control sobre sus obras intelectuales, sobre las obras intelectuales de los usuarios-finales y sobre todos los usos posibles de las obras intelectuales dentro de Second Life (Second Life, 2007). Además de la arquitectura de la Intranet, en Second Life también se decidieron un conjunto de reglas para el funcionamiento del entorno. Los nombres y las relaciones tampoco han sido casuales. Más allá de su calidad intelectual, las obras dentro de Second Life se denominan «ítems», «objetos», «objetos-virtuales» o «bienes-virtuales». En este sentido, dentro de Second Life las obras intelectuales se pueden «vender» como si fueran bienes de calidad material. Esta emulación de la gestión de las cosas del mundo material / físico tiene consecuencias políticas directas.

La emulación trae aparejada la reproducción del esquema de regulaciones del mundo material / físico. Si los avatares en Second Life vuelan y se tele-transportan [algo que en el «mundo real» no ocurre], ¿por qué deberían emularse los formatos de la propiedad privada sobre cosas materiales al momento de regular las obras intelectuales dentro del entorno digital? La aplicación de estos criterios y regulaciones a los entornos digitales presentan varias tensiones jurídico-políticas. Así, la barra de licenciamiento de Second Life

---

de la obra intelectual bajo ciertas condiciones, o bien, habilitar estos usos limitados sólo dentro de un grupo determinado de usuarios de Second Life. A su vez, la barra de licenciamiento también permite la creación de obras intelectuales comunes libres al estilo de la licencia GPL [de la Free Software Foundation] o de la licencia Atribución - Compartir Obras Derivadas Igual [de Creative Commons].

- 23 Incluso, muchas de las obras intelectuales de los sitios web de Linden Lab y de la misma documentación de Second Life se encuentran licenciadas de forma libre. Para ello, hacen uso de la licencia Atribución – Compartir Obras Derivadas Igual de Creative Commons.

no sólo permite la producción de obras intelectuales privativas, sino que, sobre esta forma de licenciamiento, los usuarios-finales deben tratar sus obras intelectuales como si fueran cosas materiales emuladas del mundo físico. En este sentido, todos los residentes de Second Life se ven constreñidos por un diseño tecnológico que los obliga a interactuar con las obras intelectuales como si fueran cosas materiales. Es decir, dentro de Second Life se reconoce la posibilidad de exclusión perfecta sobre obras y bienes intelectuales. Esto implica, al menos, la violación de los derechos de copia y del ejercicio de los derechos sobre usos legítimos y honrados sobre obras intelectuales<sup>24</sup>.

Bajo estas condiciones, cualquier obra intelectual programada en SLS dentro de Second Life [una parcela de tierra, una casa, un edificio, un avatar, una remera, el cielo] podrá ser gestionada dentro de la Intranet como un bien de carácter material<sup>25</sup>. Por ello, si bien el licenciamiento de obras dentro de Second Life habilita varios modelos de gestión, también aplica a estas obras regulaciones cercanas a la propiedad de las cosas materiales. Esta es, claramente, una forma de generar escasez sobre las obras intelectuales y los bienes expresados en éstas. Vale decir, a través de estas regulaciones, las obras y bienes intelectuales dentro de Second Life también pueden convertirse en bienes escasos. Este modelo de gestión de obras intelectuales ha sido central para el desarrollo del modelo de negocio de Linden Lab. Este modelo forma parte de la construcción de un mercado de obras intelectuales a través de la gestión del derecho de autor y derecho de copia como si fueran parte de la regulación de los derechos de propiedad sobre cosas materiales.

La gestión de obras intelectuales basada en el control de los soportes y que emula el derecho de propiedad es parte de un nuevo y profundo proceso de regulación en la era digital. Este proceso puede caracterizarse como la re-inención de la propiedad privada para regular los entornos digitales. En este sentido, la gestión diseñada en Second Life implica una re-inención del concepto y los efectos de la propiedad privada sobre obras intelectuales y sobre los bienes que éstas expresan. Estos nuevos modelos de gestión de obras y bienes intelectuales desarrollados por corporaciones comerciales están diseñados para apropiar y privatizar la producción de valor intelectual desarrollado por los usuarios-productores de los diferentes entornos digitales. Estos modelos de gestión desarrollados por corporaciones comerciales pueden caracterizarse como la búsqueda de «mejores for-

24 En 2006 Linden Lab bloqueó la posibilidad de que se utilicen herramientas de importación y exportación de obras intelectuales en Second Life (2006). La aplicación más conocida para copiar obras intelectuales con o sin permiso de los autores o titulares derivados se llama *'copybot'*. Linden Lab expresó que el uso del *copybot* por parte de los residentes representaba una violación a los Términos de Servicio de Second Life y que iba a cancelar directamente las cuenta de quienes lo usaran. El *copybot* puede considerarse una pieza de software que realiza una ingeniería reversa sobre el entorno digital de Second Life.

25 En el mes de octubre de 2008 un tribunal Holandés condenó a dos menores de edad a trabajos comunitarios por «haber robado» a un ex-compañero del colegio unos «ítems o bienes virtuales» de un mundo virtual. El tribunal declaró que la violencia sobre una persona para que transfiera, transmita o ceda alguna forma de valor económico [como pueden ser créditos acumulados, obras intelectuales como los avatares, poderes dentro de un juego u otros valores de un mundo virtual que pueden traducirse en dinero] puede ser encuadrada en el delito de robo (Carver, 2008).

mas» de apropiar y privatizar la producción del valor intelectual que es producido por los diferentes usuarios-finales de los entornos digitales.

El caso de Second Life es sólo uno de muchos casos donde estas dinámicas por la apropiación y privatización del valor intelectual a través del control de los soportes de las obras intelectuales pueden observarse. Procesos similares se dan en las consolas de video juegos PlayStation o en las plataformas de computación confiable. A través de estas nuevas dinámicas socio-técnicas analizadas, se apropian, privatizan y acumulan diferentes formas de valor, bienes y obras intelectuales que son producidas de forma distribuida por los usuarios-finales a través de las redes electrónicas digitales. El caso de Second Life permite observar como Linden Lab define estos modelos de exclusión y se establece como su garante [Estado garante] en el mundo virtual. Las dinámicas de apropiación se caracterizan por tener una correspondencia y una relación directa con procesos de co-construcción de regulaciones de derechos de autor y derechos de copia y tecnología digitales orientadas a la gestión de estos derechos a escala global.

Las sociedades capitalistas se han caracterizado históricamente por apropiar diferentes formas de valor. El reconocimiento y construcción de los derechos de propiedad sobre los bienes ha sido clave en este proceso histórico. En una secuencia estilizada se pueden establecer al menos 4 etapas donde está presente esta dinámica de apropiación sobre diferentes formas de valor o, específicamente, sobre bienes tanto materiales como intelectuales. Una primera etapa puede describirse, genéricamente, como un proceso de estabilización de los derechos de propiedad y un reconocimiento de los bienes materiales de carácter privado. La segunda etapa puede describirse como un avance de estas dinámicas de apropiación sobre los bienes de calidad material que tenían un carácter común (este fue el caso, por ejemplo, de las tierras comunales). La tercera etapa de las dinámicas de apropiación, ya sobre bienes de calidad intelectual, puede presentarse como la estabilización o reconocimiento de derechos sobre la producción de obras intelectuales de carácter privativo. A esta tercera fase corresponden las sanciones de leyes sobre derechos de autor y derechos de copia y, sobre todo, la conformación de grandes industrias culturales nacionales.

En estos momentos, una cuarta fase de esta dinámica podría describirse como un proceso de apropiación de bienes intelectuales comunes en tiempos de tecnologías digitales y redes electrónicas distribuidas. En la actualidad, estas dinámicas de apropiación se presentan como procesos de co-construcción entre regulaciones y tecnologías orientadas a la gestión y control de conductas de los actores, espacios de creación, comunicación e interacción y formas de producción de valor intelectual. Al igual que en otras fases de acumulación capitalista, las formas de administración y gestión de los bienes son las formas de estabilizar el proceso de apropiación a través del tiempo. Estas nuevas formas de gestión son complejas, heterogéneas y responden a diversas estrategias. Se caracterizan por apropiar y privatizar nuevas formas de valor, bienes y obras intelectuales, restringir y bloquear accesos, inhibir o prohibir el ejercicio de derechos, generar escasez sobre bienes que son abundantes, o bien, acumular y concentrar obras y bienes intelectuales que conforman un acervo intelectual común a escala global.

## 8. Bibliografía

- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Callon, M. (1998). Redes tecno-económicas e irreversibilidad. En *Revista Redes*, 17, pp. 83-126. Bernal, Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Carver, J. (2008, 22 de octubre). Dutch court rules virtual theft is real . *Radio Netherlands*. Disponible en <http://www.radionetherlands.nl/currentaffairs/region/netherlands/081022-virtual-theft-is-real>.
- Castells, M. (2001). *La Galaxia Internet*. Madrid: Areté.
- Dick, P., K. (1992). *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?* Barcelona: Edhasa.
- Gibson, W. (1989). *Neuromante*. Barcelona: Ediciones Minotauro.
- Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. New York: Scribner.
- Latour, B. (1994). *Jamais Fomos Modernos*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Linden Lab. (2009, 20 de enero). Linden Lab Goes Shopping, Buys Virtual Goods Marketplaces to Integrate Web Shopping with Second Life . Disponible en [http://lindenlab.com/pressroom/releases/01\\_20\\_09](http://lindenlab.com/pressroom/releases/01_20_09).
- Linden Lab. (n.d.a). *The Company*. Recuperado 1 de febrero de 2009 y disponible en <http://lindenlab.com/about>.
- Linden Lab. (n.d.b). *The Tao of Linden: Vision and Mision*. Recuperado 1 de febrero de 2009 y disponible en <http://lindenlab.com/about/tao>.
- Oudshoorn, N., Pinch, T. (2005). *How Users Matters: the co-construction of users and technology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Philip Linden. (2006, 6 de noviembre). *The Mission of Linden Lab*. Disponible en <http://blog.secondlife.com/2006/11/06/the-mission-of-linden-lab/>.
- Second Life. (2006, 14 de noviembre). *Use of CopyBot and Similar Tools a ToS Violation* . Disponible en <http://blog.secondlife.com/2006/11/14/use-of-copybot-and-similar-tools-a-tos-violation/>.
- Second Life. (2007, 24 de enero). Recuperado el 1 de febrero de 2009. Disponible en [http://wiki.secondlife.com/wiki/LSL\\_Portal](http://wiki.secondlife.com/wiki/LSL_Portal).
- Second Life. (n.d.a). *Creative Anything*. Recuperado el 1 de febrero de 2009. Disponible en <http://secondlife.com/whatis/create.php>.
- Second Life. (n.d.b). *LindeX™ Exchange*. Recuperado el 1 de febrero de 2009. Disponible en <http://secondlife.com/currency/>.
- Stephenson, N. (2000). *Snow Crash*. Barcelona: Editorial Gigamesh.
- Thomas, H. (1999). *Dinâmicas de inovação na Argentina (1970-1995): Abertura comercial, crise sistêmica e rearticulação*. Tesis de Doctorado, Universidad Estadual de Campinas.
- Thomas, H. (2008). *Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico*. En Hernán Thomas y Alfonso Buch (Eds), *Actos, actores y artefactos: Sociología de la Tecnología*. (pp. 217-262). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

- Thomas, H., Dagnino, R. (2005). Efectos de transducción: una nueva crítica a la transferencia acrítica de conceptos y modelos institucionales. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31, año XVI, 9-46.
- Thomas, H., Versino, M., Lalouf, A. (2004). La producción de artefactos y conocimientos tecnológicos en contextos periféricos: resignificación de tecnologías, estilos y trayectorias socio-técnicas. V ESOCITE, [CD]. Toluca: UAEM.
- Turkle, S. (1997). *La vida en la pantalla: la construcción de la identidad en la era de Internet*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Vercelli, A. (2004). *La Conquista Silenciosa del Ciberespacio: Creative Commons y el diseño de entornos digitales como nuevo arte regulativo en Internet*. Disponible en <http://www.arielvercelli.org/lcsdc.pdf>.
- Vercelli, A. (2007, 19 de febrero). *Pensando los modelos de negocios abiertos: entre la innovación y la gestión estratégica de los bienes intelectuales*. Disponible en <http://www.negociosabiertos.com/2007/02/19/pensando-los-modelos-de-negocios-abiertos-entre-la-innovacion-y-la-gestion-estrategica-de-los-bienes-intelectuales/>.
- Vercelli, A. (2008). *La gestión de derechos en el entorno digital: análisis socio-técnico sobre las regulaciones de derecho de autor*. *Revista Derecho y Nuevas Tecnologías*, 2. Disponible en <http://www.rdynt.com.ar/2008-1/vercelli.pdf>.
- Vercelli, A., Thomas, H. (2007). *La co-construcción de tecnologías y regulaciones: análisis socio-técnico de un artefacto anti-copia de Sony-BMG*. *Revista Espacios*, 3, 5-30.
- Vercelli, A., Thomas, H. (2008, 3 de abril). *Repensando los bienes comunes: análisis socio-técnico sobre la construcción y regulación de los bienes comunes*. Versión 1.1. Disponible en <http://www.bienescomunes.org/archivo/rbc-1-1.pdf>.

