

REDES 46

revista de estudios sociales de la ciencia y la tecnología

Innovación en los actores productivos de la región de Maquinaria Agrícola Argentina
en la etapa del nuevo desarrollismo

José Vigil y Arturo Magri

Entre sellos y porotos sable: la conformación y los límites de la red sociotécnica
de producción de yerba mate con certificación orgánica en la Argentina

Pablo Forni y Camila Lorenzo

La difusión de las neurociencias en Argentina: un análisis de las motivaciones
de los neurocientíficos para la comunicación pública de la ciencia

Jimena Mantilla

El lugar de las controversias en las clases de Biología, Genética y Sociedad:
dos estudios de caso

Nicolás Vilouta Rando y Pablo A. Pellegrini

El análisis sociotécnico en las políticas públicas. ¿Réplica o reaplicación?
La Ley N° 4.499 en Río Negro

Mahuén Gallo

Hartmut Rosa (2016), *Alienación y aceleración: hacia una teoría crítica de la temporalidad en la modernidad tardía*

Fernando Tula Molina

ISSN: 0328-3186 impresa / ISSN: 1851-7072 en línea

Vol. 24, N° 46, Bernal, junio de 2018

**Instituto de Estudios sobre
la Ciencia y la Tecnología**



Universidad
Nacional
de Quilmes
Editorial



REDES 46

revista de estudios sociales de la ciencia y la tecnología

ISSN: 0328-3186 Impresa / ISSN: 1851-7072 en línea

VOL. 24 N.º 49
BERNABÉ, J. P. (COORD.)
2018

**Instituto de Estudios sobre
la Ciencia y la Tecnología**



Universidad
Nacional
de Quilmes
Editorial

Redes. Revista de estudios sociales de la ciencia y la tecnología
se encuentra registrada en los siguientes índices:

- Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc: <<http://redalyc.uaemex.mx>>)
- CLASE (Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades), UNAM
- DARE Data Bank (Unesco)
- Qualis (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES)
- Catálogo Latindex
- Directorio Latindex (Latindex: <<http://www.latindex.unam.mx>>)
- Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas (Caicyt: <<http://www.caicyt.gov.ar>>)



Redes es una publicación semestral orientada al estudio de la ciencia y la tecnología y a sus múltiples dimensiones sociales, políticas, históricas, culturales, ideológicas, económicas, éticas. Pretende ofrecer un espacio de investigación, debate y reflexión sobre los procesos asociados con la producción, el uso y la gestión de los conocimientos científicos y tecnológicos en el mundo contemporáneo y en el pasado. *Redes* es una publicación con una fuerte impronta latinoamericana que se dirige a lectores diversos –público en general, tomadores de decisiones, intelectuales, investigadores de las ciencias sociales y de las ciencias naturales– interesados en las complejas y ricas relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Redes

*Revista de estudios sociales
de la ciencia y la tecnología*

Vol. 24, N° 46, Bernal, junio de 2018

ISSN: 1851-7072 en línea / ISSN: 0328-3186 impresa

Consejo de dirección

Lucas Becerra / Sebastián Careno / Alberto Lalouf /
Facundo Picabea / Lucía Romero / Florencia Trentini

Editores asociados

Rosalba Casas (UNAM, México)
Renato Dagnino (Unicamp, Brasil)
Diana Obregón (UNAL, Colombia)
Hernán Thomas (UNQ, Argentina)
Hebe Vessuri (IVIC, Venezuela)

Consejo Científico Asesor

Antonio Arellano (UAEMEX, México)
Rigas Arvanitis (IRD, Francia)
Mariela Bianco (Universidad de la República, Uruguay)
Wiebe E. Bijker (Universidad de Maastricht, Holanda)
Ivan da Costa Marques (UFRJ, Brasil)
Marcos Cueto (Universidad Peruana Cayetano Heredia)
Diego Golombek (UNQ, Argentina)
Yves Gingras (UQAM, Canadá)
Jorge Katz (Chile-Argentina)
Leonardo Moledo (1947-2014) (UNQ, Argentina)
León Olivé (UNAM, México)
Carlos Prego (UNLP, Argentina)
Jean-Jacques Salomon (1929-2008) (Futuribles, Francia)
Luis Sanz Menéndez (CSIC, España)
Terry Shinn (Maison des Sciences de l'Homme, Francia)
Cristóbal Torres (UAM, España)
Leonardo Vaccarezza (UNQ, Argentina)
Dominique Vinck (Universidad de Lausana, Suiza)

Edición, diseño y producción

Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes
Editorial

Redes

***Revista de estudios sociales
de la ciencia y la tecnología***

Correo electrónico:

<redes@unq.edu.ar>

Esta publicación es propiedad de la

Universidad Nacional de Quilmes

N° de registro internet 5069733

N° de registro papel 5069734

Universidad Nacional de Quilmes

Roque Sáenz Peña 352

(B1876BXD) Bernal

Prov. de Buenos Aires

República Argentina

Tel: (54 11) 4365-7100

<http://www.unq.edu.ar>

editorial.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes

Rector

Alejandro Villar

Vicerrector

Alfredo Alonso

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología

Director

Hernán Thomas

Área de Estudios Sociales de la
Tecnología y la Innovación

Coordinador: Hernán Thomas

Área de Estudios Sociales de la
Ciencia y el Conocimiento

Coordinador: Juan Pablo Zabala

Área de Filosofía e Historia de la Ciencia

Coordinador: Pablo Lorenzano

Área Educación y Comunicación

Pública de la Ciencia y la Tecnología

Coordinadora: Silvia Porro

Tel. (54 11) 4365-7100 int. 5851

<<http://www.iesct.unq.edu.ar>>

Correo electrónico: <iesct@unq.edu.ar>

ÍNDICE

- 7 **Abstracts**
- 11 **Artículos**
- 13 Innovación en los actores productivos de la región de Maquinaria Agrícola Argentina en la etapa del nuevo desarrollismo, *José Vigil y Arturo Magri*
- 55 Entre sellos y porotos sable: la conformación y los límites de la red sociotécnica de producción de yerba mate con certificación orgánica en la Argentina, *Pablo Forni y Camila Lorenzo*
- 87 La difusión de las neurociencias en Argentina: un análisis de las motivaciones de los neurocientíficos para la comunicación pública de la ciencia, *Jimena Mantilla*
- 105 El lugar de las controversias en las clases de Biología, Genética y Sociedad: dos estudios de caso, *Nicolás Vilouta Rando y Pablo A. Pellegrini*
- 135 **Notas de investigación**
- 137 El análisis sociotécnico en las políticas públicas. ¿Réplica o reaplicación? La Ley N° 4.499 en Río Negro, *Mahuén Gallo*
- 153 **Reseñas**
- 155 Hartmut Rosa (2016), *Alienación y aceleración: hacia una teoría crítica de la temporalidad en la modernidad tardía*, Buenos Aires, Katz, 192 pp., *Fernando Tula Molina*



ABSTRACTS

Innovation among productive actors within the Argentinean agricultural machinery region at a neo-developmental stage

José Vigil, Arturo Magri

Abstract

Regional and sectoral policies to stimulate business innovation seem to have been key elements of the new developmentalism model proposed in Argentina after the 2001 crisis; and the production of National Agricultural Machinery was among the main recipients of these stimuli. We argue that, despite the stimulus package, the dynamics of innovative behavior of economic actors in the Agricultural Machinery region was weak, with little virtuous local institutional support and little potential for regional development. We show these weaknesses with a case study in the region of the production of agricultural machinery in Argentina (2003-2015). The work proposes to debate with the positions that place innovation as an engine of the dynamics of agricultural machinery in Argentina; to discuss new perspectives on innovation and policies to promote innovation and to rethink the way to stimulate competitiveness in the Argentine regions.

KEYWORDS: INNOVATION – INNOVATION POLICY – AGRICULTURAL MACHINERY – ARGENTINA – REGIONALISM

Between seals and jack beans. The conformation and limits of the socio-technical network of organic labelled yerba mate production in Argentina

Pablo Forni, Camila Lorenzo

Abstract

The production of yerba mate has four centuries of history, however the production labelled as organic goes back only to the mid-nineties. The aim for this paper is to analyse the transformations experienced by the socio-technical network of cultivating, processing and marketing of yerba mate from the province of Misiones (Argentina) in its passage to organic labelling since the mid-nineties. In order to achieve that goal, organic –and complementary– certifications are analysed, as well as their alternatives. The limitations that hinder the expansion of the organic production of yerba mate, are also pointed out. The theoretical perspective adopted is the Actor-Network Theory (ANT) and the corpus of analysis comprises a series of interviews conducted in the producing regions of the province of Misiones and Buenos Aires between 2014 and 2017, official statistics, and other secondary data.

KEYWORDS: MATE TEA – ACTOR-NETWORK THEORY – ORGANIC AGRICULTURE – CERTIFYING COMPANIES

Neurosciences divulgation in Argentina. An analysis of neuroscientists' motivations for public communication of science

Jimena Mantilla

Abstract

In this article I explore the relationship between science and society through the reasons that lead neuroscientists to get involved in science diffusion activities. In particular, I focus on how beliefs about science and the scientific method become the first motivation of scientists' participation in public space. It is not only a matter of keeping society up to date on neuroscience advances, but neuroscientists are excited to convey the values of

science and show scientific activity as a morally exemplary activity. The paper is part of an ongoing research in which I analyse the circulation of scientific ideas about the brain in the Argentine public space from a heterogeneous corpus of secondary sources (such as books of dissemination, journalistic notes, television and radio programs, public events, among others) and primary (interviews with neuroscientists and observations in outreach activities, such as community talks, book presentations and cultural and theatrical exhibitions).

KEYWORDS: NEUROSCIENCES – SOCIETY – PUBLIC COMMUNICATION OF SCIENCE –
MOTIVATIONS

The place of controversies at *Biology, Genetics & Society* classes: two case studies

Nicolás Vilouta Rando, Pablo A. Pellegrini

Abstract

The address of scientific controversies in science education is considered a key element for teaching the nature of science, preparing for decision making and contextualizing the scientific content. In addition, numerous curricular documents, result of the last Argentinean educational reform, have stressed the importance of using controversies and debates for a correct scientific literacy. Product of this reform is the Buenos Aires province secondary subject *Biology, Genetic and Society*, in which the analysis of social relevant controversies take a central role.

The objective of this article is to understand, through two case studies, how the controversies are conceptualized and taught by the *Biology, Genetic and Society's* teachers. The analysis and comparison of both case studies show the influence of the image of science in the way the teachers have to conceptualize the controversy. The positivist ideas of teachers make difficult to understand science as an unsettled and conflicting activity. At the same time, the teacher's professional paths, as well as the kind of bibliography and didactic materials they have available, show to be crucial for the controversies approach.

KEYWORDS: SCIENTIFIC CONTROVERSIES – SCIENCE TEACHING – IMAGE OF SCIENCE

The socio-technical analysis in public policies, replication or reapplication? The case of the Act 4499 in Río Negro

Mahuén Gallo

Abstract

This work is the result of an investigation carried out on the legislative construction of Law 4499 of the province of Río Negro, covering a period that goes from 2005 to 2010. This legislative construction was made from the constitutional tool of popular initiative, which was proposed by the producers of the Mercado de la Estepa, located in the town of Dina Huapi. Based on the work done in this experience, the demands of the rural workers grouped there were identified and work was considered on legislation that would give attention to the multiple problems identified.

For this approach, the course of the legislative process initiated in 2005 was reconstructed and in what way the Act 4499 was effectively sanctioned, with an important institutional weight and organizational constructions that supported, accompanied and encouraged the development of that law. The reconstruction of the socio-technical trajectory of the policy process, three periods were identified (defined from the milestones that made the process), which were reflected in socio-technical alliances that as a whole trace the socio-technical trajectory of this process. It was considered pertinent to use this theoretical-methodological approach in order to visualize the relationships between the different actors, artifacts and technologies.

The reconstruction of the socio-technical trajectory allows, then, to identify if the arguments raised in the first discussions and documents are those that transcend and are reflected in the regulation of Act 4499 as the final point of the legislative journey, allows observing how the actors they are configured around the Mercado de la Estepa technology and the Act artifact.

This approach from the socio-technical alliances allows a renewed analysis regarding the construction, design, sanction and execution of public policies while deepening the already classical discussions of the political sciences and new views from the socio-technical analysis.

KEYWORDS: PUBLIC POLICIES — SOCIO-TECHNICAL ALLIANCES — ARTIFACTS — AGENDA



ARTÍCULOS



INNOVACIÓN EN LOS ACTORES PRODUCTIVOS DE LA REGIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA ARGENTINA EN LA ETAPA DEL NUEVO DESARROLLISMO*

*José Vigil** / Arturo Magri****

RESUMEN

Las políticas regionales y sectoriales de estímulo a la innovación empresarial parecen haber sido elementos protagónicos del modelo del nuevo desarrollismo planteado en la Argentina con posterioridad a la crisis de 2001. La producción de maquinaria agrícola nacional estuvo entre las principales receptoras de estas políticas, pero la dinámica de comportamiento innovativo de los actores económicos de la región fue débil, con poco apoyo institucional local virtuoso y escaso potencial de desarrollo regional. Mostramos esas debilidades con un estudio de caso (2003-2015). El trabajo se propone debatir con las posturas que ubican la innovación como motor de la dinámica de la maquinaria agrícola argentina, rediscutir nuevas perspectivas sobre innovación y políticas de fomento, y repensar la manera de estimular la competitividad en las regiones argentinas.

PALABRAS CLAVE: INNOVACIÓN – POLÍTICAS DE INNOVACIÓN – MAQUINARIA AGRÍCOLA – ARGENTINA – REGIONALISMO

* Los autores agradecen los valiosos comentarios de dos árbitros anónimos cuyas observaciones han permitido mejorar el resultado final de este trabajo.

** Universidad Nacional del Litoral. Correo electrónico: <jvigil@fce.unl.edu.ar>.

*** Universidad Nacional del Litoral. Correo electrónico: <arturo.magri@gmail.com>.

INTRODUCCIÓN

Con posterioridad a la crisis del año 2001, la Argentina propuso un giro heterodoxo en su economía hacia un intento de “reindustrialización” con políticas específicas sectoriales y regionales. Entre las primeras se destacaron las destinadas a la metalmecánica/maquinaria agrícola, que se convirtió en un sector industrial estratégico y representativo del giro propuesto. Entre las segundas estuvo el fomento a las pymes y a las aglomeraciones industriales —o complejos productivos territoriales, grupos asociativos o sistemas productivos locales, según los nombres que recibieron—, que mostraron una explosión de apoyo por medio de programas nacionales (Naclerio y Trucco, 2015). Esas políticas se encontraron en una región que concentra gran parte de la producción de maquinaria agrícola, localizada en la zona central de la Argentina, en el sudoeste de la provincia de Santa Fe, este de Córdoba y norte de Buenos Aires. En buena medida, existía un intento por dar al sector un empuje fuerte a fin de equilibrar su balanza comercial negativa, sobre todo por el creciente avance que habían tenido las producciones transnacionales desde fines de la década de 1990.

Ahora bien, en los últimos años emergieron gran cantidad de trabajos que han analizado la *performance* de la producción de maquinaria agrícola argentina en esa región (Albornoz, Anlló y Bisang, 2010; Baruj *et al.*, 2005; Langard, 2014; Lengyel, 2013; Moltoni y Gorenstein, 2010; Narodowski, 2007; Sabel *et al.*, 2006). Muchos han estado marcados por abordajes teóricos vinculados a las ventajas de los denominados *entornos institucionales* —organizaciones de I+D, fundaciones empresariales, universidades, Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT), etcétera—, que sirven para brindar soporte a las pymes con cuya interacción se facilitarían la adquisición de conocimientos y la innovación en las empresas; argumentos, por su parte, que están en la base de toda la teoría de los sistemas regionales de innovación. Otros han resaltado las ventajas de la conformación de *alianzas estratégicas y colaborativas* entre empresas a nivel local como aspecto clave en la generación de innovaciones colectivas e individuales que permitirían la obtención de competitividad. En cualquier caso, el argumento central ha sido que la cercanía y el enraizamiento local empresarial, sumados a una adecuada infraestructura institucional, son un potencial de competitividad y crecimiento pero sobre todo de desarrollo regional, puesto que se sostiene que la proximidad favorece la confianza y la reflexividad, reduce los costos de transacción y comunicación, facilita el derrame de conocimientos y tecnología y permite la generación

de una oferta de servicios especializados e instituciones a la comunidad de profesionales y de negocios. Casi todos estos argumentos han sido fuertes en muchas vertientes de la geografía económica y la economía regional, tanto en las versiones neoclásicas, las de la nueva geografía económica, las provenientes del *management*, las institucionalistas, las regionalistas evolucionistas, e incluso en algunas vertientes latinoamericanas más heterodoxas. Sostendremos, sin embargo, que, si bien son sumamente válidos, no explican el comportamiento y la performance de la producción de maquinaria agrícola argentina en la etapa del nuevo desarrollismo (2003-2015), como suele afirmarse en la bibliografía que ha estudiado la región. En debate con esas posturas –y con buena parte del imaginario de los *policy makers*–, mostraremos en el estudio de caso que, aunque hubo avances en políticas específicas, la región tuvo una dinámica de comportamiento *innovativo* débil, poco apoyo institucional local virtuoso –no cooptado– y escaso potencial de desarrollo.

El trabajo tiene tres objetivos: el primero es revisar las posturas mono-causales del comportamiento económico de las regiones, en este caso, en relación con el excesivo peso otorgado a las ventajas de la innovación local como potencial de competitividad, avanzando así hacia el análisis de otras variables que aporten explicaciones sobre la dinámica económica. El segundo es discutir las políticas de innovación y su relación con el espacio, en especial en la vinculación entre innovación y proximidad, avanzando hacia una consideración de políticas más abiertas y flexibles. El tercero es aportar elementos para repensar nuevas políticas de incentivo a los procesos de innovación como componentes del desarrollo regional en la Argentina.

La primera sección del trabajo describe brevemente el posicionamiento del sector metalmecánico/maquinaria agrícola en la Argentina y sus políticas específicas. La segunda analiza la relación entre políticas de innovación y su consideración del espacio sobre el que se produce esta, describiendo la manera en que evolucionó la relación entre innovación y proximidad. La tercera sección presenta el estudio de caso de la región argentina vinculada a la producción de maquinaria agrícola durante la etapa del nuevo desarrollismo, mostrando a través de diez puntos clave por qué la innovación en el sector ha sido débil. La cuarta sección ensaya algunas consideraciones finales para repensar políticas de innovación como motor de desarrollo.

NUEVO DESARROLLISMO Y FORTALECIMIENTO DE LAS POLÍTICAS SECTORIALES Y REGIONALES HACIA LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN EL (NUEVO) ESCENARIO ARGENTINO

Es conocido que la Argentina tuvo un momento de inflexión en 2001, cuando ocurrió una profunda crisis política y económica. Antes, la economía se había caracterizado por un profundo ajuste estructural ocurrido desde fines de la década de 1980 y durante toda la de 1990, inspirado por un modelo neoliberal de crecimiento y cuyas consecuencias nocivas para la industria fueron ampliamente analizadas. Después de la crisis, la economía argentina entró en lo que los economistas llamaron la era de la *posconvertibilidad* –por oposición al modelo de convertibilidad inmediato anterior– o *nuevo desarrollismo* –como intento de reivindicación del período de sustitución de importaciones de décadas pasadas– (Orovitz Sanmartino, 2009; Varesi, 2010). La etapa estuvo caracterizada por un esquema macroeconómico nuevo, con un paquete relativamente heterodoxo que incluyó una política monetaria expansiva con cierto equilibrio fiscal, un tipo de cambio más alto –por devaluación– que redefinió la relación interna/externa del sector industrial otrora constreñido por el tipo de cambio establecido por la Ley de Convertibilidad, y una tendencia –aun con dificultades– hacia un ensayo de reindustrialización de la economía por sustitución de importaciones, con intentos de valorizar el sector productivo por sobre el financiero, con incentivos a la reutilización de la capacidad ociosa, con mayor estímulo a la demanda doméstica y con recomposición del poder de compra de la población –al menos hasta el año 2013–, incluyendo subsidios a servicios básicos y una fuerte intervención social universal inclusiva hacia los sectores más vulnerables.

En lo específicamente referido a la política sectorial y regional industrial, el giro fue expresado en varios documentos y programas oficiales (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, 2011; Ministerio de Industria, 2011; Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, 2004). Surgieron medidas como el apoyo financiero a las pymes y regímenes especiales para la promoción de empresas en varios sectores –por ejemplo, autopartista, biotecnológico, metalmecánico, etcétera–, una nueva Ley de Promoción de la Inversión daba a las pymes beneficios impositivos cuando reinvertían sus utilidades en bienes de capital (Moro y Gentili, 2006), además de una serie variada de medidas y programas para la promoción de la industria local, programas de descuento de tasas

de interés para pymes, programas para capacitación intrafirma, programas de promoción de las exportaciones, etcétera.^[1]

En ese contexto de intentos de reindustrialización, el sector metalmecánica/maquinaria agrícola tuvo un posicionamiento estratégico, constituyéndose en parte de una de las once cadenas de valor importantes para el gobierno argentino. La intención era aumentar la participación porcentual de la producción (ventas) de maquinaria doméstica en la demanda interna y externa. Para la exportación, el modelo requería un gran esfuerzo tecnológico y un avance en el nivel de capacidades acumuladas a fin de lograr la generación de bienes diferenciados para acceder a mercados dinámicos con mejor precio y mayor rentabilidad.^[2] Ya hacia mediados de la década de 2000, el gobierno nacional –en cooperación con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)– desarrolló un programa para el fortalecimiento y desarrollo de la industria de maquinaria agrícola,^[3] en cuyo diagnóstico inicial se indicaba la necesidad urgente de aplicar políticas específicas para revertir el desmejoramiento que el sector venía sufriendo desde la década de 1950, profundizado en los noventa. El sector fue entonces sujeto de una serie de políticas específicas sectoriales, pero principalmente regionales (tabla 1).

Este abanico de políticas tuvo un fuerte impacto en una importante región vinculada mayormente a la producción metalmecánica/maquinaria agrícola, localizada en la zona central de la Argentina –provincia de Santa Fe, este de Córdoba y norte de Buenos Aires (véase figura 1)–, dada la concentración de firmas especializadas.^[4] A su vez, numerosos documentos oficiales y análisis sobre la temática han tendido a localizar una mayor concentración de empresas terminales y un mayor dinamismo institucional –cámaras empresariales, fundaciones, centros industriales, agencias de desarrollo, etcétera– alrededor de un núcleo estratégico de localidades del sudoeste de la provincia de Santa Fe que suele identificarse como el epicentro de la cadena de valor de la producción de maquinaria agrícola en la Argentina (CECMA, 2006).

[1] Para un resumen de políticas industriales y pymes, véase Alfini (2013).

[2] Modelo que suele tomar como ejemplo los casos de crecimiento de los países del denominado Este Asiático (Corea del Sur, Taiwán, China, Vietnam, Tailandia, Malasia, entre otros), criticados, sin embargo, por haberse desarrollado bajo regímenes algo autoritarios y con baja densidad sindical (Porta, Santarcangelo y Schteingart, 2016).

[3] Véanse Albornoz, Anlló y Bisang (2010) y Stumpo y Rivas (2013).

[4] La totalidad de las empresas se distribuye aproximadamente de la siguiente manera: el 5% en Entre Ríos (34 firmas), el 24% en Córdoba (160 firmas), el 20% en Buenos Aires (132 firmas) y el 47% en Santa Fe (307 firmas).

Tabla 1. Políticas sectoriales y regionales con eje en la maquinaria agrícola y en la innovación empresarial

Políticas de incentivo fiscal		– Decreto 379/2001: incentivo para fabricantes nacionales de bienes de capital para resolver cuestiones de asimetrías regulatorias y comerciales con Brasil.
Políticas de incentivo para la modernización tecnológica		– Créditos para mejora de capacidades productivas, por ejemplo, aportes no reembolsables (ANR), crédito fiscal, créditos del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), etcétera. Se integraron con instituciones locales –para políticas clúster, por ejemplo– o programas asociativos –por ejemplo, el Programa de acceso al crédito y competitividad para pymes (PACC)–.
Políticas comerciales de fomento a las exportaciones		– Consorcio de exportación. Agrupación de empresas CONSUR. – Acuerdos bilaterales de exportación con Venezuela: asistencia técnica argentina para desarrollar un programa de soberanía y seguridad alimentaria. Venezuela se comprometía a comprar 500 millones de dólares estadounidenses en maquinaria agrícola durante el bienio 2005-2006 y 2011. – Ferias inversas de exportaciones para maquinaria agrícola, por ejemplo, Agro Showroom.
Instituciones de soporte a la competitividad de la región y el sector	Secretaría de Emprendedores y Pymes	– Foro Nacional de Competitividad de Maquinaria Agrícola: con objeto de desarrollar estrategias de acción conjunta para la innovación a fin de mejorar la performance económica del sector.
	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica	– Soporte a la modernización tecnológica del sector de maquinaria agrícola definiéndolo como área prioritaria para financiar investigación y formación de recursos humanos (a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT). – Soporte para incentivar la producción de maquinaria agrícola, asignando financiamiento para pymes y redes de pymes: clúster y distritos (vía FONTAR).
	Ministerio de Agricultura	– Incentivo a las exportaciones de maquinaria agrícola y generación de posibles nichos para colocar los productos. – Informes coyuntura oferta/demanda de maquinaria agrícola del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. – Proyecto PRECOP II y Programa Agregado de Valor.
	Ministerio de Producción	– Diseño de programas específicos para preparar a grupos de firmas para externalizar su producción y aumentar la oferta exportable; por ejemplo, el Consorcio de Exportación CONSUR.
Políticas comerciales de control de importaciones		– Implementación de licencias no automáticas a las importaciones: el Ministerio de Producción monitorea y anticipa las importaciones del sector (si una empresa pide licencia para importar, se intenta acordar una reducción y/o sustitución de esas importaciones).
Políticas para el mercado de trabajo		– Programas de Recuperación Productiva (REPRO) para empresas de la región y el sector de maquinaria agrícola.

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Ubicación de las principales localidades productoras de maquinaria agrícola en la Argentina y el núcleo estratégico de concentración de firmas e instituciones (círculo)



Fuente: elaboración propia.

En esta macrorregión se destaca mayormente la presencia de empresas productoras de sembradoras y pulverizadoras, y de implementos agrícolas (agropartes). En estos dos subsectores la producción nacional es más importante que la extranjera en la satisfacción de la demanda interna y en la composición de la estructura productiva. Por su parte, en la fabricación de cosechadoras y tractores –subgrupos más complejos, y mucho menores en cantidad de empresas– aparece un amplio dominio relativo de empresas extranjeras: por ejemplo, en el caso de las cosechadoras, hasta 1995 había dieciocho productores argentinos que satisfacían cerca del 95% de la demanda interna, y para 2006 solo tres firmas nacionales que representaban cerca del 18% de la oferta nacional, mientras que el 82% restante

correspondía a multinacionales; para el caso de tractores, existen solo cuatro empresas nacionales que representan el 15% de la producción, mientras que el 85% restante corresponde a empresas extranjeras (Donoso, 2007; Hybel, 2006).^[5]

Como información complementaria de esta rama económica, según estimaciones de analistas, la producción doméstica del sector de maquinaria agrícola llegó a representar en 2007 un Valor Bruto de Producción (vBP) de 844,6 millones de dólares estadounidenses^[6] –el 21% de los bienes de capital– (Albornoz, Anlló y Bisang, 2010). Este sector productor de bienes de capital contiene unas 3.800 firmas con una estimación –también en 2007– de 4.200 millones de dólares estadounidenses anuales de producción. Abarcando los bienes de capital, el sector metalmecánica contiene unos 23.000 establecimientos, un vBP anual cercano a los 22.000 millones de dólares estadounidenses, implicando una participación del 13% en el Producto Bruto Interno –datos de 2008– (Albornoz, Anlló y Bisang, 2010).

En términos generales, este subsector de maquinaria agrícola se compone en su mayoría de empresas pymes nacionales con un promedio de treinta años de antigüedad que pueden agruparse en tres tipos: uno de grandes empresas –alrededor de veinte–, con más de cien empleados, que representan el 40% de la facturación total; uno de medianas empresas –alrededor de ochenta–, con entre veinticinco y cien empleados, que representan el 25% de la facturación; y un tercer grupo de empresas con menos de veinticinco empleados y que representan el 35% de la facturación restante. A su vez, el sector contiene un pequeño grupo de filiales de empresas trasnacionales (Albornoz, Anlló y Bisang, 2010), que fabrican generalmente –como mencionamos– los grupos productivos más complejos: tractores y cosechadoras.

El proceso de producción de maquinaria agrícola (véase figura 2) comprende generalmente dos etapas: por un lado, el corte, estampado y plegado de materias primas siderúrgicas, y por otro, el ensamblado de piezas y componentes. La región de maquinaria agrícola se caracteriza por albergar ambas etapas. Allí se ubican las empresas terminales más grandes dedicadas

[5] Hacia 2004 y 2005, John Deere lideraba el mercado argentino con el 37% del total de ventas, agco/Allis representaba el 22%, Case New Holland el 22%, y Claas el 1%.

[6] La Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA) sostiene que el valor agregado bruto de la producción local fue de aproximadamente mil millones de dólares estadounidenses en 2007, y la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (cafma) afirma que fue de 850 millones (Albornoz, Anlló y Bisang, 2010).

Figura 2. Cadena de valor de la maquinaria agrícola y agropartes, y distribución territorial



Fuente: elaboración propia.

a la producción y/o ensamble de bienes finales –sembradoras, pulverizadoras y otras maquinarias para aplicar defensivos y fertilizantes–, y las proveedoras de agropartes más significativas. Se localizan también una gran cantidad de talleres, tornerías, matriceras y empresas vinculadas al proceso de fundición. Sin embargo, la provisión de componentes estándar, conjuntos y subconjuntos está repartida espacialmente, y un porcentaje importante –por ejemplo, siderurgia– está localizado fuera de la región de maquinaria agrícola con una provisión altamente concentrada. La cadena de producción se completa con el proceso de comercialización y el servicio de posventa (reposición). La comercialización de maquinaria agrícola tiene su mayor demanda en tres cadenas de valor importantes: el 12% se comercializa a los productores y/o contratistas y propietarios pertenecientes a la cadena de valor de la leche, el 14% a la cadena de valor de la carne y el 26% a la cadena de valor de granos y oleaginosas.

CORRIENTES CONCEPTUALES Y POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE INNOVACIÓN EN LA LITERATURA REGIONALISTA RECIENTE

Ahora bien, un repaso rápido del abanico de políticas –nacionales y regionales, industriales y de ciencia y tecnología– desplegadas sobre el sector y la región de maquinaria agrícola argentina en esa etapa del nuevo desarro-

llismo revelaría rápidamente el excesivo énfasis de las políticas de regeneración económica basadas en el fomento a las interacciones locales para lograr un incentivo a la innovación empresarial. En buena medida, lo que existía era un intento por dar al subgrupo de empresas nacionales un empuje por mejoras en productos y procesos para lograr competitividad e intentar equilibrar la balanza comercial negativa del sector por el creciente avance de las producciones transnacionales.

Insistimos en que dichas políticas arrastraban un bagaje conceptual que debía actualizarse. Estaban basadas en la necesidad de generar ventajas dinámicas, un aspecto derivado en buena medida de los estudios sobre el rol del potencial de innovación y el conocimiento de los agentes económicos como elementos dinamizadores del capitalismo (Antonelli, 2016; Cantner, 2016; Metcalfe, 2010). Incluso desde sus ya clásicos primeros aportes (Dosi, 1982; Nelson y Winter, 1982), estos estudios^[7] consideran la innovación como un fenómeno más bien sistémico dado por interacciones entre firmas pero con un gran rol de las instituciones, tomando distancia a su vez, también desde los inicios y de forma explícita, de versiones más neoclásicas sobre el tema. Cierta parte de la geografía económica regionalista retomó estas concepciones sistémicas y le dio un impulso importante a la discusión sobre la innovación como elemento de desarrollo regional al vincularla con la proximidad (topográfica) y con los entornos institucionales. Así, la innovación, la creación de conocimiento y el aprendizaje fueron entendidos como resultado de un proceso interactivo en el que ciertos actores económicos e institucionales que poseen conocimientos, competencias, información y/o habilidades las intercambian con otros con el fin de resolver problemas técnicos, organizacionales y/o comerciales. Se sostenía –sobre todo en los enfoques de fines de la década de 1990 y principios de la siguiente– que la proximidad (geográfica) de estos actores permitía reducir la incertidumbre y facilitaba la coordinación de las acciones de interacción dentro de la firma o entre firmas, que se convertía en eje del resultado económico exitoso.

Los aportes mencionados traían consigo un alto grado de novedad y catalizaron en su momento una serie de discusiones de indiscutible valor, tanto para la academia como para la elaboración de políticas públicas. No obstante, veremos enseguida que la maduración de estas discusiones condujo a problematizar algunos de sus supuestos y, con ello, sus recomenda-

[7] Muchos de los cuales poseen una matriz común en la economía neoschumpeteriana, denominación que hace referencia al *revival* que desde la década de 1980 han experimentado las ideas de J. A. Schumpeter sobre desenvolvimiento económico, dinámicas industriales e innovación.

ciones. Nos interesa dar cuenta aquí del vector que conduce, dentro de esta literatura, del entusiasmo inicial por la proximidad topográfica como factor de desarrollo a la introducción del concepto de *redes topológicas de conocimiento*.

Los impulsores de esta discusión sobre la innovación en el regionalismo provenían de la corriente más institucionalista de la geografía regionalista, corriente que se autodiferenciaba de la denominada nueva geografía económica, de raíz fuertemente economicista y con base en la teoría economía neoclásica —con homogeneidad de agentes económicos que toman decisiones racionales para maximizar beneficios en espacios neutrales—. Los institucionalistas regionalistas partían del hecho de que los sujetos o agentes económicos poseen racionalidad limitada —por las instituciones—, y, poniendo el foco en los comportamientos *rutinarios* de las firmas y su evolución en el tiempo, entre otros factores, afirmaban que estos permiten a los agentes generar aprendizajes, conocimientos e innovaciones. El énfasis en las características del “lugar” y la capacidad del “lugar” para fomentar esos intercambios de agentes para el aprendizaje y la innovación era central. En un primer momento se propusieron espacios amplios de análisis, como lo nacional —Sistema Nacional de Innovación— (Lundvall, 1992), y luego espacios más reducidos, como lo regional —Sistema Regional de Innovación— (Cooke y Morgan, 1994), o más transversales, como lo sectorial (Malerba, 2004), e incluso combinaciones de estos. En cualquier caso, aludían a la manera en que dichos sistemas, nacionales o regionales, podían facilitar las tareas de firmas y organizaciones a la hora de crear, difundir y usar conocimiento y generar innovaciones, con resultados mercantilizables. De la pauta comentada se derivarían muchas de las políticas de fomento a la innovación empresarial y apoyo institucional que ya hemos mencionado (véase Yoguel, Borello y Erbes, 2009).

Tiempo después, la literatura regionalista sobre geografía de la innovación —o de la espacialidad del conocimiento, como también se la llamó— revisó la idea originaria que tenía de proximidad indicando que podían existir niveles de coordinación adecuados entre agentes para la generación de conocimientos más allá de la proximidad geográfica o topográfica (Boschma, 2004a, 2005a, 2005b; Boschma y Frenken, 2007; Doloreux y Parto, 2005; Hess, 2004; Malmberg y Maskell, 2005; Saxenian, 2006). La literatura regionalista evolucionista (Balland, Boschma y Frenken, 2015; Boschma, 2004b; Boschma y Martin, 2007), así como la geografía regionalista denominada *relacional*, con base en la Teoría del Actor-Red —Actor-Network Theory— (Amin y Cohendet, 2004), contribuyeron a su manera a prestar atención a los mecanismos de

innovación de las empresas, con particular foco en las redes de conexiones distantes (o topológicas) de los actores económicos para desarrollar “capacidades creativas” para la generación y absorción de conocimiento (véase Hassink y Klaerding, 2009).

Al poner en primer plano la idea de redes topológicas, la literatura relaja la habitual preocupación exclusiva por la localización —o proximidad geográfica o espacial— en sí, como un supuesto, como algo estático, abriendo el campo a esquemas más dinámicos y abiertos a “seguir la red de conocimiento”, incluyendo a los distintos actores involucrados independientemente de su localización geográfica inicial. Esto es, la proximidad geográfica había dejado de jugar un rol privilegiado en la generación de redes de conocimiento. En parte, sobre todo desde la mirada evolucionista, se indicaba que existía una idea demasiado estática sobre las conformaciones económicas regionales, anclada en la proximidad geográfica.^[8] En esa línea figuran los estudios de Amin y Roberts (2008), Bathelt, Malmberg y Maskell (2004), Doloreux y Shearmur (2012), Giuliani y Bell (2005) y Maskell, Bathelt y Malmberg (2006), entre otros, que indicaban con diferentes ejemplos que, bajo ciertas condiciones, tanto el conocimiento tácito como el codificado podían intercambiarse local o globalmente —por ejemplo, a través de las comunidades de prácticas—, y remarcaban la importancia de prestar atención —e invertir— en los canales de comunicación (*pipelines*) para localizar proveedores y clientes —que favorezcan la innovación— fuera del “área” estrictamente “local”.

Algunos autores señalaban, por ejemplo, que debería existir una mayor articulación entre las instancias o “sistemas” geográficos —sean estos regionales o nacionales— y las redes de conexión internacionales —o globales— para la generación y transferencia de conocimientos (Chang, 2009). Por su parte, Grillitsch y Rekers (2015) focalizan en la manera en que las instituciones de diferentes niveles pueden apoyar los procesos de innovación o afectarlos. Las combinaciones posibles de proximidades que emergieron fruto de esos estudios eran numerosísimas, pero fundamentalmente se concluía que los varios mecanismos detrás del aprendizaje y la innovación no tenían necesariamente que ocurrir a un solo nivel espacial —por ejemplo, sistemas locales de innovación, sistemas regionales de innovación—, sino que podían —debían, incluso— ocurrir a diferentes escalas espaciales simultáneamente (Malmberg y Maskell, 2002). La discusión conducía a repensar la tendencia a elegir una escala

[8] Véase, en particular, Balland, Boschma y Frenken (2015), y también Broekel (2012).

geográfica para la innovación, tanto desde la política como desde los análisis empíricos.^[9]

Sin embargo, los avances detectados en las teorizaciones sobre innovación y espacio regional fruto de estos estudios empíricos no llegaron aún al diseño de políticas. Las políticas regionalistas orientadas a potenciar las vinculaciones y las fuentes externas de creación de conocimiento y aprendizaje aún son escasas. También es lento –si bien creciente– el caudal de políticas perfiladas a la construcción de infraestructura para fomentar esas redes –ferias, exhibiciones, congresos, convenciones, etcétera–, incluso cuando mencionamos que existieron algunas para el caso de la maquinaria agrícola argentina. El esfuerzo tendiente a sensibilizar a los actores empresariales sobre las potencialidades de las relaciones con agentes externos –por ejemplo, clientes potenciales– es débil, y predomina una fuerte tendencia a intentar focalizar en los aspectos locales de las interacciones, aun en industrias que han mostrado poco o escaso nivel innovador. El financiamiento predominante en cualquiera de los niveles estatales suele estar destinado a la interacción local y a la creación de instituciones locales de apoyo al sector productivo para articular actores, mediante el diseño de programas y proyectos.

Mencionamos este recorrido de los conceptos sobre innovación como herramienta de competitividad regional y de las políticas para fomentar esos procesos precisamente para mostrar que lo que predominó en relación con la maquinaria agrícola argentina fue la tendencia a asumir que la innovación es un proceso localizado y en las firmas es una práctica enraizada en relaciones e interacciones sociales territoriales, resultado muchas veces de un proceso colectivo de difusión de conocimientos entre firmas y organizaciones. El planteo, insistimos, venía de la mano del intento del gobierno nacional durante la década del 2000 de generar un shock innovador en la región de la maquinaria agrícola para construir un modelo desarrollista de crecimiento de pymes –con un capítulo exportador– que revierta el déficit de la balanza comercial del sector. Las fichas estaban puestas, entonces, en la innovación como práctica capaz de motorizar este proceso.

[9] En esta discusión acerca de la innovación y la proximidad/distancia y, sobre todo, de la posibilidad de que la topología pueda acercar actores económicos “grandes” –o transnacionales– debe recordarse la temprana advertencia de algunos geógrafos regionalistas (véase, por ejemplo, Hudson, 1999) en relación con las acciones corporativas para la apropiación de conocimiento e innovación que muchas veces se encuentran en las alianzas “estratégicas” y/o en las “adquisiciones y fusiones” de empresas. De allí que la construcción de redes de conocimiento e innovación no debe entenderse ni suponerse como si ocurriese entre partes iguales o simétricas en términos de capacidad de influencia mutua; sobre todo por lo que esas alianzas, adquisiciones y/o fusiones podrían implicar en términos de desarrollo “regional”.

LA MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN

En buena medida, las referencias para las mediciones de la innovación también contribuyeron al mantenimiento de las políticas que focalizan en la conducta innovadora localista como esquema central de desarrollo. Si bien la creación de conocimiento y generación de información no siempre es tangible, y participar en una “atmósfera industrial innovadora” a la *Marshall* con intercambio de información tácita, rutinas compartidas, rumores parroquiales, recomendaciones vecinales, cierto folclore local comercial, etcétera –todo lo cual estimularía el ambiente innovador local–, puede ser difícil de medir, sí es posible tener ciertas referencias sobre el proceso de innovación, esto es, contar con algunas medidas de insumos y flujos de conocimiento codificado para aproximarse al fenómeno estudiado en relación con algunos parámetros más o menos aceptados.

Brevemente: la innovación se consideraba inicialmente como una aproximación a los gastos en I+D, sobre todo en patentes, y la medición era más bien vista como el resultado de los procesos de innovación empresarial. Luego, hacia fines de la década de 1970, se propuso considerar los procesos, esto es, medir las actividades de las empresas –acciones y rutinas– vinculadas a mejorar los mecanismos de producción; y hacia la década de 1980, principalmente por impulso de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE),^[10] fue diseñado el denominado *Manual de Oslo*, cuya primera edición se publicó en 1992. Bajo el formato de un compendio didáctico, la propuesta consistía en generar indicadores de innovación a partir de la medición de los productos, procesos y servicios que eran requeridos en las actividades innovadoras del sector manufacturero, utilizando mecanismos que recolectaban información a través de encuestas que eran comparables internacionalmente, de manera de normalizar y sistematizar información.

Hacia fines de la década de 1990 se trasladó el esquema hacia América Latina, y la referencia para la medición siguió en buena medida las recomendaciones del *Manual de Oslo* en lo que se denominó el *Manual de Bogotá* (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2001). No pocos analistas han indicado que se trató de una traslación mimética y un tanto acrítica de modelos tendientes a facilitar, ante todo, la comparación de la información con los países industrializados –homologando las realidades latinoamericanas a las de economías más sofisticadas–.

[10] En particular, a partir del trabajo del grupo National Experts on Science and Technology Indicators (NESTI).

das y diversificadas, modelos que sin embargo eran poco útiles para la generación de información que permitiera luego la elaboración de políticas adecuadas. Se indicaba que la realidad latinoamericana tiene escasez relativa de empresarios innovadores, una fuerte dependencia competitiva con los países centrales, y pocos elementos compensatorios para absorber los efectos negativos de la incorporación de tecnología (Albornoz, 2009), sumado a una alta inequidad social, una continua inestabilidad macroeconómica, y sistemas educativos y financieros débiles, entre otras diferencias (Anlló y Suárez, 2008). El estado de cosas hacía dudosa la posibilidad de utilizar esa medición como termómetro de evolución de la competitividad latinoamericana.

Con el tiempo, los realizadores fueron adaptando algunos matices hacia las características del tejido industrial latinoamericano –por ejemplo, intentando incorporar elementos para medir la innovación en la producción primaria y de servicios– (Albornoz, 2009). En el caso argentino concretamente se realizaron algunas series de recolección de información. En 1997 se hizo la primera encuesta argentina de innovación –denominada Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas–, que recabó información sobre la innovación empresarial en el período 1992-1996 de unas 2.333 empresas. Luego la serie continuó con informes referidos a los períodos 1998-2001, 2002-2004, 2005 y 2006. En estos casos, a través del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) en el marco del estudio “Componentes macroeconómicos, sectoriales y microeconómicos para una estrategia nacional de desarrollo. Lineamientos para fortalecer las fuentes de crecimiento económico”, coordinado por la Oficina de la CEPAL en Argentina y con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en convenio con la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (SECYT).

Quizá la mayor controversia en cuanto a medir innovación venía atada a la discusión de fondo sobre cómo definir, justamente, *innovación*, que en sentido amplio era entendida como un proceso –un conjunto de acciones y actividades científicas, tecnológicas, incluso financieras, comerciales, organizacionales, etcétera– que convierte una idea en un resultado mercantizable o, mejor dicho, en un resultado que –en principio, a diferencia de una invención– tiende a ser comercialmente exitoso en términos de que pretende mejorar la posición competitiva de una empresa. Similar concepto en el *Manual de Oslo* y el *Manual de Bogotá* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Oficina Europea de Estadística, 2005). Parece ser un término algo genérico –y así parecen haberlo querido– que permite una adaptación a las realidades específicas, por ejemplo,

para el caso latinoamericano, aunque dificulta la comparación de información (Anlló, 2003).

Nuestro relevamiento ha seguido en buena medida algunos de esos aspectos de la encuesta nacional de innovación, y al igual que los manuales de Oslo y Bogotá y las encuestas sobre innovación en Argentina, ha intentado focalizar en el sujeto de la innovación, su comportamiento –el de la firma– y las acciones que lleva adelante –lo que algunos denominan “actitud innovadora”–. De allí también se han derivado nombres o propuestas más o menos similares para referirse a la innovación empresarial: “innovación” (Albornoz, 2009), “conducta innovativa”, “conducta tecnológica” (Anlló, Lugones y Peirano, 2007), “capacidad tecnológica o innovativa” –media alta, alta o reducida– (Yoguel y Rabetino, 2000), etcétera.^[11] Lo cierto es que la revisión de manuales y encuestas revelaba que tales categorías han mantenido un carácter espacial prioritariamente introspectivo, tendiente más bien a describir en qué medida se actúa para la innovación empresarial con eje en los vínculos locales, tanto entre empresas como con instituciones. Estas definiciones en absoluto agotan su importancia en lo teórico-metodológico; por el contrario, luego son trasladadas a la elaboración de políticas que insisten en la necesidad de articular mejor las relaciones cercanas.

Nuestro relevamiento consistió en encuestas presenciales a más de setenta empresas de la región productora de maquinarias agrícolas durante 2008 y 2012-2013, principalmente –aunque no de forma exclusiva– en las localidades de Armstrong, Las Parejas y Las Rosas, en la provincia de Santa Fe, y Marcos Juárez y Bell Ville, en la provincia de Córdoba, comprendiendo tanto a pymes como a mipymes, y tanto a ensambladoras/productoras de maquinaria agrícola argentinas como a productoras de agropartes o implementos agrícolas nacionales y proveedoras de componentes e insumos, también nacionales. La investigación también contó con entrevistas semiestructuradas a informantes clave de instituciones gubernamentales y privadas vinculadas al sector de maquinaria agrícola. Nuestra intención ha sido precisamente verificar en qué medida los actores productivos en la región se habían comportado como un subsector aparentemente innovador, y en qué medida la innovación refería a vínculos localistas.

[11] En nuestras encuestas utilizamos la expresión “mejoras” como una aproximación a la idea de innovación para que el encuestado comprenda mejor. Aunque la palabra parece denotar la idea de una innovación de tipo adaptativo –combinaciones incrementales– más que radical, no se trabaja con ese preconcepto.

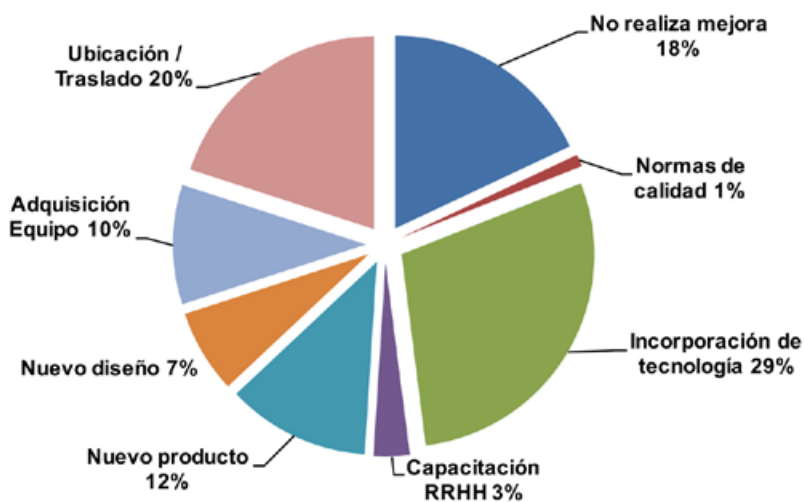
LA INNOVACIÓN EN LA REGIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA ARGENTINA EN LA ETAPA DEL NUEVO DESARROLLISMO: DIEZ PUNTOS CLAVE

Mencionamos antes que la Argentina intentó un giro industrializador durante la etapa denominada del nuevo desarrollismo con particular interés en impulsar políticas de fomento a la innovación y la competitividad en el sector metalmecánica y especialmente de maquinaria agrícola. Mencionamos también que no pocos comentaristas han atribuido buena parte de la bonanza inicial del sector productor de maquinaria agrícola —un incremento de ventas y un aumento relativo de las exportaciones en la primera mitad de la década del 2000— justamente a la dinámica innovadora de sus actores empresariales impulsados por dichas políticas. Sin embargo, tal bonanza no debe ser atribuida sin más a una dinámica innovativa virtuosa. En debate con buena parte de la literatura específica, sostenemos que la producción de maquinaria agrícola —representada en el núcleo estratégico de producción— tuvo una dinámica de comportamiento innovativo débil, poco apoyo institucional virtuoso y escaso potencial de desarrollo regional. Veamos un conjunto de indicadores y situaciones relevadas entre 2003 y 2013, resumidos en diez puntos clave.

Muchos innovadores, poca innovación

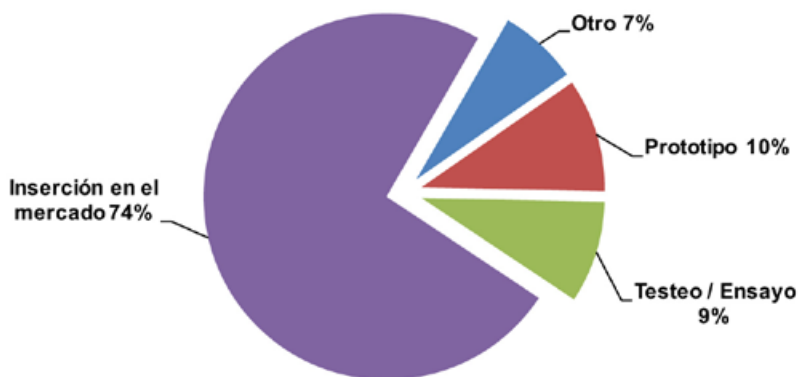
El análisis muestra que existió un buen porcentaje (82%) de actores económicos encuestados que dice haber realizado algún tipo de acción innovadora —en sentido amplio, sea introduciendo mejoras o adquiriendo tecnología (véase figura 3)—. Solo el 18% reconoce no haber realizado ninguna mejora. Las tonalidades de las mejoras, sin embargo, son variadas. La “relocalización” (20%) implicó el traslado de varias plantas de producción hacia fuera del casco urbano, a una zona denominada “parque industrial”, mientras la oficina comercial se mantenía en el área urbana, lo que no necesariamente implicaba una innovación en alguna parte del proceso o del producto que redundase en un eventual incremento de la competitividad empresarial, al menos directamente. Por otro lado, como veremos luego, las referencias a “nuevo diseño” y/o “nuevo producto” deben matizarse. A su vez, debe notarse que, al momento del estudio, el 26% de ese puñado de empresas “innovadoras” aún no había finalizado el ciclo de la incorporación completa de la “innovación” (véase figura 4).

Figura 3. Porcentual de actores que innova y tipo de mejoras introducidas por las empresas (2002-2013)



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

Figura 4. Etapa de la incorporación de la mejora realizada por la empresa (2012)

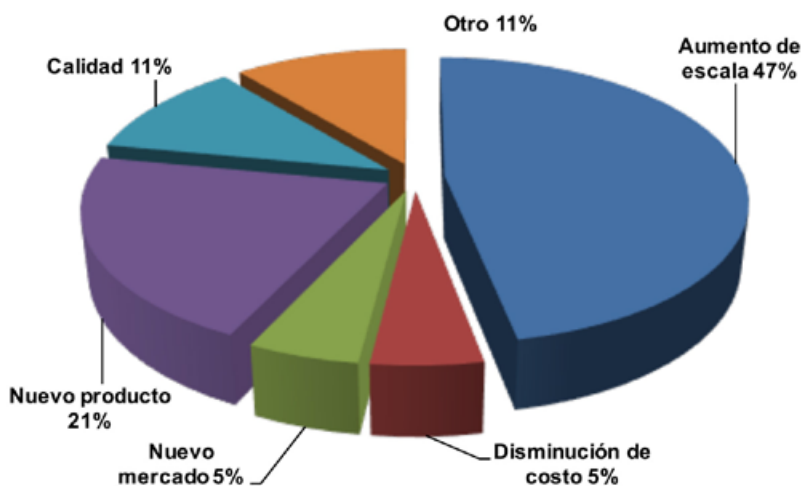


Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

“Innovación” para aumentar la escala

Consultados sobre los motivos para encarar la realización de mejoras, el 47% de las empresas indicó que tenía como objetivo aumentar la escala de producción, presumiblemente fruto de las políticas por el lado de la demanda que había impulsado el Estado nacional –principalmente en la primera mitad de la década del 2000– sobre el grupo de pymes de maquinaria agrícola nacional (véase figura 5).^[12] Se trata de un tipo de mejora poco sofisticada. En cuanto a los resultados alcanzados en virtud de las mejoras introducidas, los datos indican un panorama equilibrado: muchas empresas (29%) lograron el aumento de escala deseado, el 9% no consiguió resultados y el resto logró avances que permitirían eventualmente mejorar la competitividad –por calidad o menor costo de sus productos– (véase figura 6).^[13]

Figura 5. Motivos de la realización de las mejoras por las empresas (2002-2013)

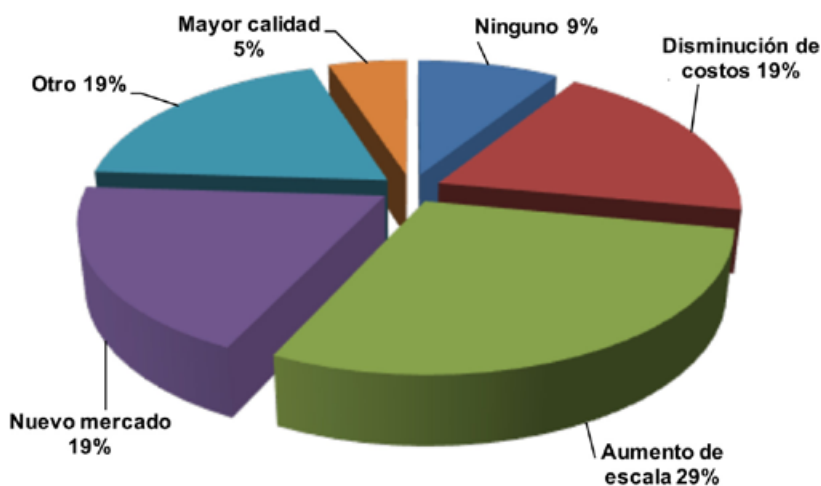


Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

[12] En particular, los acuerdos bilaterales de comercialización. Véanse la tabla 1 y Solanas, Campisi y Risso (2009).

[13] No hemos podido medir si las mejoras incrementaron los niveles de facturación de las empresas, como sí lo ha hecho la Encuesta Nacional de Innovación (Anlló, Lugones y Peirano, 2007).

Figura 6. Resultados obtenidos luego de la introducción de mejoras (según la propia empresa)



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

Innovaciones incrementales (copia y adaptación)

De las entrevistas y el análisis documental complementario al relevamiento de los datos cuantitativos surgió que en la realización de mejoras existe un alto grado de copia y adaptación de productos y mecanismos de producción por parte de los productores de maquinaria agrícola argentina obtenidos de otras empresas, generalmente transnacionales. Esta es una situación que se repite a lo largo de la cadena de valor, tanto entre los proveedores de insumos o componentes locales que adaptan sus productos a las necesidades del productor/ensamblador local, como de parte del productor/ensamblador local que adapta el producto final a las necesidades y/o demandas de sus clientes, los productores agropecuarios locales. En todos los casos es evidente la emulación, sea por pedido del cliente o por sugerencia del proveedor o productor.

Innovación (en ocasiones) favorecida por la proximidad

De las entrevistas surge que existen en la región de la producción de maquinaria agrícola buenos canales de comunicación para que se materialicen los

intercambios productor-cliente, de manera que las adaptaciones que se demandan a las empresas finalmente se realicen. Incluso la cercanía –por ejemplo, entre un proveedor de insumos o componentes y el productor o ensamblador de maquinaria agrícola, o entre el productor de maquinaria agrícola y el productor agropecuario– parece haber actuado como facilitador de la relación y adecuación de productos a las demandas del cliente.

Los canales de vinculación son variados y, como vimos (tabla 1), las instituciones vinculadas a impulsar el sector de maquinaria agrícola son muchas: tanto formales, como instituciones de I+D, unidades de vinculación, agencias de transferencia de tecnología, fundaciones empresariales, universidades, ministerios de ciencia y técnica; como informales, tales como foros, ferias, muestras a campo, etcétera. Cuando los analistas académicos e incluso algunos *policy makers* observan estos procesos de intercambio, coinciden en resaltar que ha existido una vinculación virtuosa entre productores, instituciones y clientes locales. Esta es una particularidad del sector de maquinaria agrícola en relación con otros sectores manufactureros de la economía argentina que suelen presentar una baja densidad institucional y de vínculos (Anlló, Lugones y Peirano, 2007). De hecho, este subsector logró desarrollar la promoción de las Unidades de Vinculación Tecnológica que, aunque con dificultades y limitaciones –por la inestabilidad de la demanda, la dificultad económica de supervivencia, la dificultad para sostener recursos humanos calificados, la dificultad de mantenerse ofreciendo servicios sofisticados para las empresas, etcétera–, parece haberse mantenido, aunque –debe mencionarse– algo cooptada por las empresas más grandes.

Escasa vinculación para la innovación con clientes externos

En el marco de una declarada intención política durante el nuevo desarrollo de avanzar en la especialización del sector de maquinaria agrícola y de orientar la producción al mercado externo, el análisis ha relevado que son mucho menos constantes las vinculaciones de los actores locales con los agentes (clientes) de los mercados internacionales; y que aún existen numerosas dificultades para permear los mercados externos. La generación de información por parte de los organismos estatales sobre las demandas de los clientes externos hacia la maquinaria agrícola argentina es creciente pero muy escasa aún y esporádica.^[14] La organización de actividades para dar a

[14] Véanse Proyecto PRECOP II, Eficiencia de Cosecha, Postcosecha y Agroindustria en Origen (INTA Manfredi), disponible en <<http://www.cosechaypostcosecha.org>>, y Programa

conocer la producción doméstica en el exterior, para mantener y facilitar los vínculos y relaciones con los clientes externos (postventa) y/o para absorber información sobre las nuevas tecnologías demandadas –al menos para copiarlas y adaptarlas– también es débil, tanto desde el propio sector privado como desde la propuesta estatal provincial y nacional.

Diferencias dentro del sector sobre la importancia de la innovación

La diferenciación de cosechadoras y tractores, por un lado, y sembradoras e implementos, por otro, es útil aquí. El relevamiento de información ha revelado que las empresas transnacionales –vinculadas principalmente a la producción de tractores y cosechadoras, los subgrupos más complejos– no tienen tendencia a la innovación o a desarrollos novedosos vinculados a las relaciones que puedan suscitarse en virtud de la proximidad geográfica con el cliente –en este caso, el productor agropecuario argentino–. Incluso, no suelen contar con áreas de I+D, y suelen operar según los lineamientos que formula su casa matriz. En todo caso, proveen de aquellos productos que mejor adaptación tienen al mercado local (coincide con Lavarello y Goldstein, 2011; Lavarello, Silva Faide y Langard, 2010). Más aun, existe todavía una gran dificultad para que ese subgrupo de transnacionales de autopropulsados logre enraizar sus eventuales conductas innovativas dentro del entramado local o regional, a pesar de que durante ese período se desplegaron algunos programas nacionales tendientes a lograrlo.

De alguna manera, la (escasa) conducta innovativa positiva –al menos en el diseño de productos– sería mayormente visible en manos del subgrupo sembradoras e implementos agrícolas. Si bien en términos de procesos estos subgrupos tienen un escaso nivel de profesionalización –por ejemplo, en el *layout* de plantas, implementación de normas de calidad, etcétera– y no suele existir en estas empresas un área específica o departamento vinculado exclusivamente al diseño o al I+D. En todo caso, si existe, se trata de personas aisladas que se dedican a esta tarea, y en ocasiones puntuales; e incluso muchas veces es el propio dueño de la empresa –la primera generación de propietarios–. De allí que algunas de las políticas y programas desplegados en este período para el sector, junto con algunas de las instituciones locales, hayan intentado revertir esta debilidad ayudando a los actores

■ Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor (INTA) (Bragachini, 2014).

empresariales a generar y producir sus diseños, y sus áreas de diseño dentro de la empresa.

De hecho, ese fue el bien temprano objetivo de las denominadas “conserjerías tecnológicas”, fomentadas en la década de 1980 por el Estado para el caso de Santa Fe, a través de Direcciones de Asesoramiento y Servicio Tecnológico^[15] (Gasparetto, 1980) que tendieron precisamente a iniciar el proceso de impulso para que las empresas cuenten con sus propios departamentos de innovación y diseño. Fue también el objetivo de los programas de modernización tecnológica desplegados por el gobierno nacional a través del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) –un fondo nacional de financiamiento tecnológico para las empresas vía Aportes No Reembolsables (ANR)– durante la segunda mitad de la década del 2000 (véase tabla 1). Sin embargo, es escasa la *rutinización* de la actividad innovadora por parte de las empresas y debe enfrentar además el desafío de superar el componente cultural organizacional de reticencia al cambio, sobre todo en las empresas que aún están comandadas por la primera generación de emprendedores, y que han ralentizado, por ejemplo, la inversión en mejora y modernización por incorporación de nuevas tecnologías en los procesos administrativos –amén, por cierto, de las dificultades típicas que poseen para delegar funciones, etcétera– (entrevista a informantes clave, Las Parejas, 2009-2012; véase también Baruj *et al.*, 2005).

Inversión en “compra de equipos”

El aumento de ventas que tuvo el sector de maquinaria agrícola argentina en la primera mitad de la década del 2000 fue en cierta medida acompañado por el aumento en mejoras por parte de las empresas para la compra de equipos. La medición del nivel de inversión en innovación –o de la intensidad del gasto, como dicen algunos– no es sencilla. Según la encuesta nacional de innovación que ha realizado el Estado, lo que se mide es el monto destinado a acciones de innovación –específicamente I+D– en relación con las ventas de las empresas en uno o varios años determinados. En general, en la Argentina el promedio de inversión suele ser mucho menor al 1% sobre las ventas en I+D por empresa, incluso en las intensivas en conocimiento (Bernat, 2016). Aunque varía entre sectores, la baja inversión en I+D suele ser de hecho una característica destacada entre los países *en desarrollo* (Anlló, Lugones y Peirano, 2007). En nuestro caso, consultamos

[15] Véase <<http://www.dat.gov.ar>>.

los montos de inversión en “mejoras” –en sentido amplio– y los analizamos en relación con el nivel de ventas de las empresas. Aunque examinamos el nivel de ventas de casi toda la década, medimos los niveles de inversión de 2007/2008, el período con mayor nivel de ventas e inversión en mejoras (véase figura 7).^[16]

Como dato, resultó que las empresas entrevistadas destinaron, en promedio, entre el 5 y el 11% de su facturación a la realización de mejoras, y el grupo con mayor facturación invirtió relativamente menos. Del total de empresas que cuya facturación anual se ubica entre los 10 y 20 millones de dólares estadounidenses, el 7% invirtió en promedio el 7,2% de esa facturación en mejoras. En tanto que del total de empresas que anualmente facturan menos de 5 millones de dólares estadounidenses, el 88% invirtió en promedio el 11,6% de esa facturación en mejoras (véase figura 8).

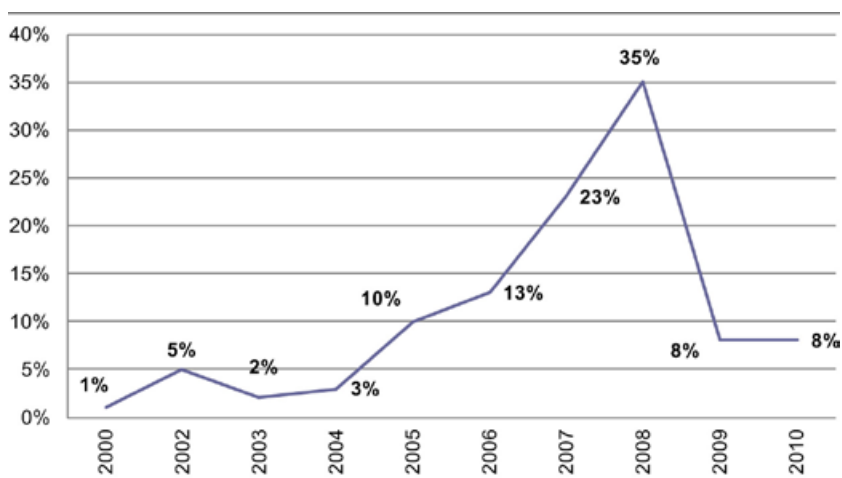
Debe remarcarse que el término “mejoras” que usamos aquí es genérico y suele incluir aspectos como la capacitación de recursos humanos, la compra de maquinaria y la adquisición de equipos (véase figura 3), y por lo tanto no es equiparable al término “innovación en I+D” –que suele usarse en la encuesta de innovación–.

Escaso uso del crédito para financiar las mejoras

Lo que es notable quizá es que las empresas no parecen haber hecho uso de asistencia financiera externa para la introducción de las mejoras, aun cuando se suponía que existía –fruto de las políticas del período– una gran cantidad de herramientas destinadas a apoyar los procesos de innovación en el sector. En nuestro análisis, casi el 75% declaró haber utilizado recursos propios, por ejemplo, reinversión de utilidades (véase figura 9). Solo el 23% de las firmas encuestadas que introdujeron mejoras usó financiamiento público o privado, el 10% manifestó no haberlo necesitado y el 67% restante señaló que hubiese deseado acceder al crédito pero no lo hizo, por motivos diversos: tasas demasiado altas, plazos demasiado cortos, etcétera (véase figura 10). A su vez, como datos complementarios de las entrevistas y de los demás registros de analistas de la región, surgió que:

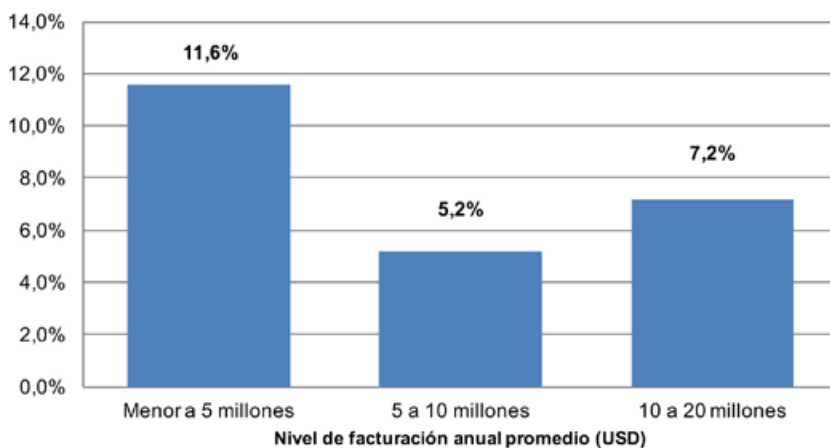
[16] Los analistas coinciden en señalar que desde 2008 en adelante disminuyó considerablemente el nivel de inversión en innovación de la mayoría de las ramas industriales en la Argentina (Bernat, 2016).

Figura 7. Distribución porcentual anualizada de los montos de inversión en mejoras de las empresas



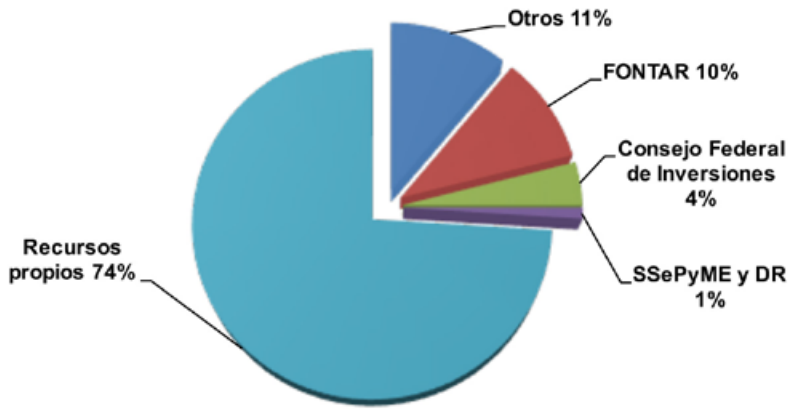
Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2013).

Figura 8. Porcentajes de inversión promedio en mejoras según tamaño de empresas (2007/2008)



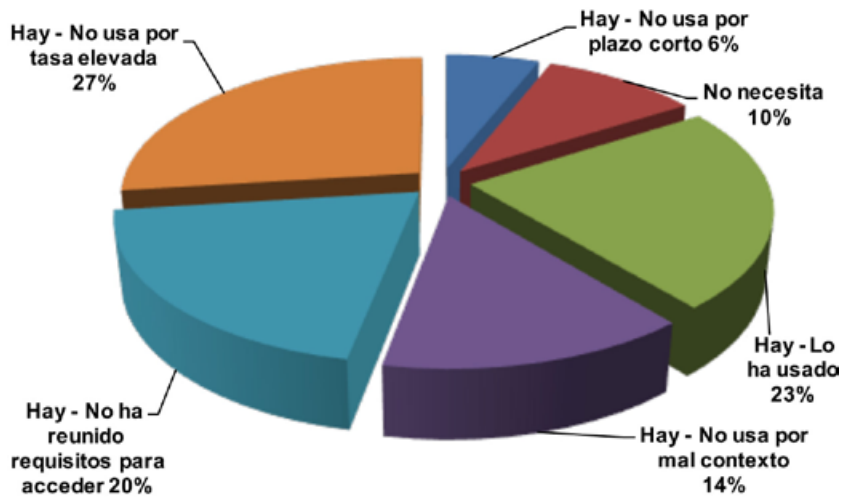
Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

Figura 9. Forma de financiamiento de las mejoras



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

Figura 10. Disponibilidad de financiamiento y acceso por parte de las empresas en el período 2002-2012



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

a) La toma de crédito de las empresas no registró casos de proyectos de alto contenido tecnológico. Existe una pequeña base dispuesta a tomar riesgos en proyectos innovadores, aunque ha manifestado que debe haber una mayor adecuación del financiador a la realidad de las pymes del sector y sus proyectos –menos rigideces que las que normalmente tiene una entidad bancaria–.

b) Lo que aparece como correlación es que quienes han hecho uso de alguna herramienta de financiamiento –por ejemplo, el FONTAR– sí parecen haber tenido mayor gasto relativo en mejoras que las que no –en parte porque en financiamientos como estos se les exige un aporte complementario al que solicitan para el proyecto a desarrollar–.

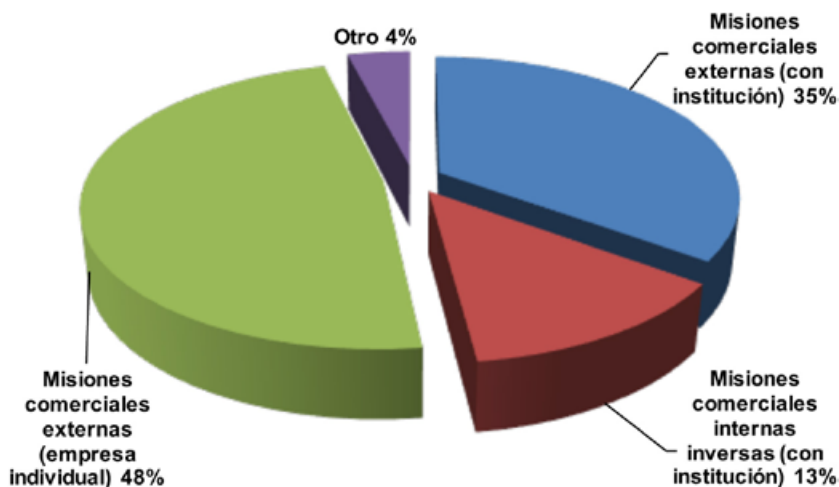
c) Los analistas –e informantes de las oficinas de financiamiento– han remarcado que existe muy poco control y evaluación de los resultados de los proyectos financiados por programas públicos para innovación y mejoras en las empresas, lo que impide evaluar si el financiamiento y el proceso de mejora tienen los resultados previstos. Y, por tanto, si la política pública puede eventualmente repetirse o debe corregirse. Y, más aun, si las empresas utilizan el financiamiento solicitado para mejoras o tiene otro uso.

Muy escasa penetración de las innovaciones en los mercados externos

Entre los pocos “innovadores” de la maquinaria agrícola que lograron incorporar la tecnología al mercado, menos aun son quienes han accedido con sus innovaciones a mercados externos. Entre las muchas dificultades para lograrlo, tres aparecen como las más relevantes del período:

a) Rol incipiente de las instituciones: es claro que ha sido muy importante el rol de las instituciones públicas y/o privadas encargadas de mostrar los productos al cliente externo o de traer al cliente a ver el producto, al menos en la primera etapa del período del nuevo desarrollismo. El 48% de las empresas ha indicado que la vinculación de sus productos con sus clientes externos en el período bajo análisis ha sido generalmente a través de misiones comerciales donde las instituciones –locales, regionales y nacionales– han actuado de generadoras e intermediarias –por ejemplo, fundaciones empresariales locales, foros de competitividad, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, los ministerios de Relaciones Exteriores y de la Producción de la Nación, etcétera–. Otro 48% de las empresas que logran eventualmente insertarse en los mercados internacionales lo ha hecho por cuenta propia (véase figura 11). En cualquier caso, la inserción externa del sector de

Figura 11. Forma de promoción de los productos domésticos en mercados externos



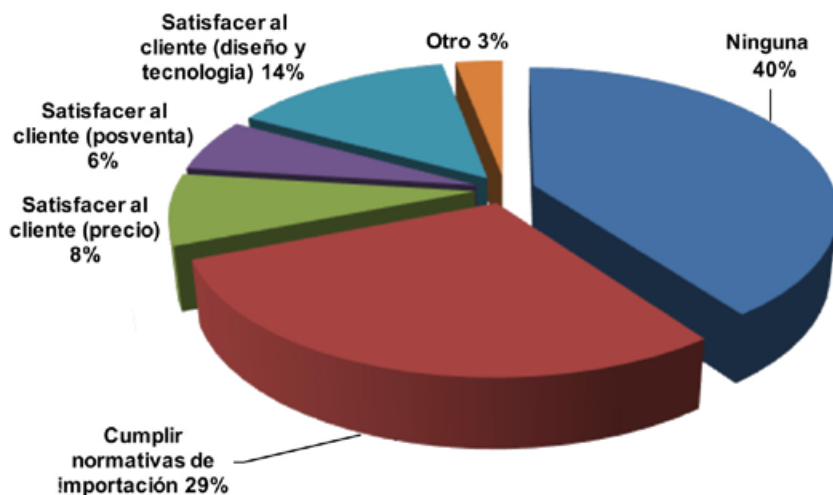
Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

maquinaria agrícola para el periodo bajo análisis ha sido muy escasa, aislada o esporádica, general para mercados periféricos, y nunca ha superado el 3% de las ventas totales. Y si bien el rol de las instituciones vinculadas al sector ha sido importante, no deja de ser incipiente y solo para tareas de comercialización, como la promoción de productos, la búsqueda de mercados, etcétera, en el marco de acuerdos previos bilaterales de comercialización.^[17]

b) Poca penetración aun con bajas barreras de entrada: en ese vínculo entre mejoras e inserción en los mercados externos, los resultados también han revelado que un buen porcentaje de empresas no tiene altas barreras de ingreso a esos mercados –el 40% ninguna exigencia, y el 29% cuestiones vinculadas a cumplimiento de normativas de importación (véase figura 12)–. Son muy pocos los casos de las que cuentan con alguna certificación de normas de control para toda la planta o para algunas áreas –ISO 9001 y 9002–, y es muy menor el número de firmas que ha conseguido certificaciones de seguridad –por ejemplo, del tipo IRAM 8076, para

[17] Para el caso bajo análisis, el acuerdo comercial con Venezuela ha sido de particular importancia (Solanas, Campisi y Risso, 2009). En 2006 representaba hasta casi el 60% del destino de todas las exportaciones (Bragachini, 2008, 2014).

Figura 12. Exigencias para ingresar a mercados externos

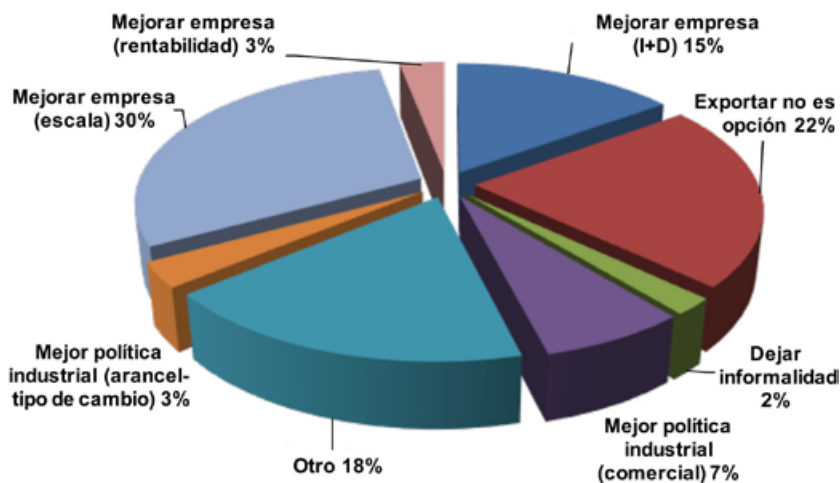


Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

exportación—. En el mismo sentido, los mercados externos se abren por acuerdos comerciales y no por oferta de innovaciones de la maquinaria agrícola argentina.

c) Poca visualización de la innovación empresarial como mecanismo de posicionamiento y penetración en los mercados externos: casi la mitad de los encuestados (48%) sostiene que la competitividad externa debe impulsarse en buena medida y principalmente por un cambio a nivel empresarial, sea por mejoras en I+D (15%), por aumentar la escala de producción (30%) o la rentabilidad (3%). El 22% no considera la exportación como opción, y el resto en buena medida alude a la política –industrial, comercial, cambiaria– como mecanismo central de competitividad (véase figura 13). Si bien es claro que para lograr la competitividad debe construirse un combo de elementos tanto internos a la empresa como externos –contextos, políticas, etcétera–, la pregunta apuntaba a identificar el nivel de sinceramiento del empresariado sobre su propio accionar en relación con las políticas de turno. Tanto en las encuestas como en las entrevistas complementarias, realizadas en general a personas de alto nivel educativo dentro de las empresas, la “culpa” de la escasa penetración externa se atribuía esencialmente a la (falta de) política económica.

Figura 13. Mejoras necesarias para penetrar los mercados externos

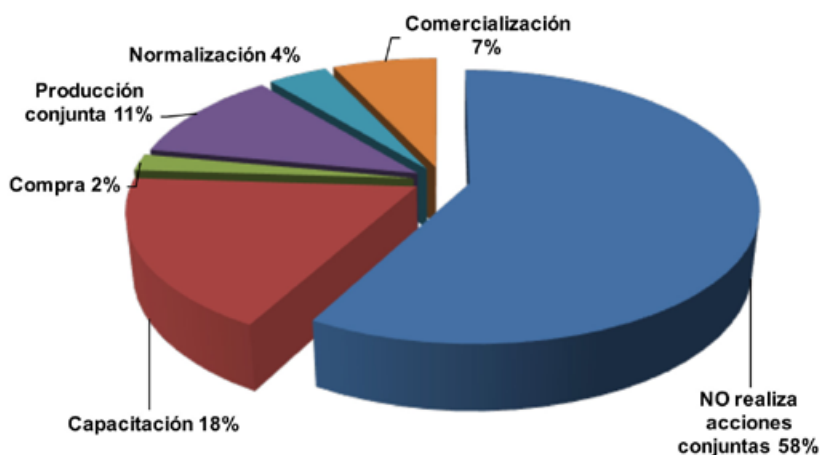


Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

Un modo individual de comportarse en relación con el cambio tecnológico

Una característica visualizada en el sector analizado es que su dinámica de comportamiento innovativo es esencialmente individual, con una idea de *cultura asociativa* empresarial algo débil aun, incluso en el marco de una década que, como mencionamos, intentaba desplegar políticas económicas regionalistas para el sector con un fuerte –si no excluyente– carácter asociativo para las empresas. Si bien es posible encontrar y visualizar o medir cierto grado de vinculación concreta de las empresas con su “entorno” institucional en los términos de su participación del “sistema regional de innovación” –por ejemplo, a través de los mecanismos para acciones como ferias, financiamiento, etcétera (véase figura 14)–, incluso allí predomina ampliamente la dinámica individual.

Figura 14. Forma de funcionamiento de las empresas para acciones de innovación



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas (2009 y 2013).

Tabla 2. La innovación de los actores productivos de la maquinaria agrícola en la etapa del nuevo desarrollismo argentino

	Alto	Medio	Bajo
Cantidad de empresas innovadoras	X		
Innovación para I+D			X
Originalidad en la innovación/mejora			X
Innovación/mejora facilitada por la proximidad		X	
Innovación/mejora basada en las redes lejanas			X
Importancia del área de diseño o I+D en la empresa			X
Inversión en I+D / ventas			X
Aporte del crédito público para innovación			X
Penetración de mercados externos con las innovaciones			X
Aporte institucional para innovar		X	
Conducta innovativa asociativa			X

Fuente: elaboración propia.

CONSIDERACIONES FINALES. HACIA NUEVAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN EN ARGENTINA

Nuestra propuesta inicial afirmaba –casi a contracorriente de mucha de la bibliografía específica– que la innovación en la región productora de maquinaria agrícola argentina durante la etapa del nuevo desarrollismo fue débil. Y aunque la cualidad de débil puede ser discutida, mostramos en el estudio de caso que había suficientes elementos variados para sostener que la innovación no había sido necesariamente el motor de un eventual repunte temporario del sector. El resultado sugiere que, en general, una buena cantidad de empresas del sector han logrado *subsistir* sin llevar adelante demasiados esfuerzos innovativos. Los instrumentos de las políticas tecnológicas implementadas no parecen haber proporcionado suficientes estímulos a los actores económicos. Como dato, los resultados del trabajo van en línea con el análisis que realizó la CEPAL sobre el perfil del empresariado argentino en el período 1992-2004, donde se indicaba que la innovación industrial tenía niveles bajos, estaba concentrada en la adquisición de bienes de capital, poseía baja densidad institucional de soporte a los actores económicos y escasa priorización de la innovación como estrategia general de competitividad (Anlló, Lugones y Peirano, 2007).

Complementariamente a esa hipótesis, señalamos que, más allá de la innovación como motor de competitividad, debía haber otros elementos que justificasen la relevancia que adquirió la región y el sector de producción de maquinaria agrícola, y que permitieran romper la monocausalidad de las explicaciones sobre su comportamiento durante la etapa del nuevo desarrollismo. Mostramos entonces que un paquete de programas y/o políticas macroeconómicas, sectoriales y regionales –en algunas ocasiones ordenadas y en otras superpuestas o solapadas y hasta contradictorias–, en buena medida impulsado por el Estado nacional con una intencionalidad manifiesta de generar un patrón de desarrollo reindustrializador y exportador, habían reconfigurado al sector y la región en el centro de la escena industrial argentina.

En segundo lugar, mostramos que las políticas y programas que habían intentado fomentar los procesos de innovación en la región pecaban de un excesivo apego a la búsqueda de vínculos localistas o parroquiales en detrimento –y hasta con cierta exclusión– de las redes de conocimiento y las vinculaciones distantes o lejanas. Si bien las discusiones académicas habían avanzado hacia nuevas propuestas, su traducción hacia la política era aún muy incipiente.

En tercer lugar planteamos que debían revisarse las políticas regionales vinculadas a fomentar los procesos de innovación y mejoras en las empre-

sas. La discusión sobre políticas de innovación no es nueva, pero recientemente ha tenido un *revival* importante en el mundo académico. Y si bien pocos discuten la validez del rol del Estado, varían, claro, en la manera de hacerlo –compárese por ejemplo Goldberg *et al.* (2011) y World Bank (2010) con Farole, Rodríguez-Pose y Storper (2011) y McCann y Ortega-Argilés (2013). El tema excede ampliamente la posibilidad de su desarrollo aquí, pero expondremos algunos argumentos básicos en línea con el resultado del trabajo.

Cierta vez un regionalista habló de “generaciones” de políticas para fomentar la innovación empresarial y la competitividad indicando que una primera generación había estado vinculada al fomento de infraestructura y estímulo a la localización de empresas a través de incentivos; una segunda, al fomento de los recursos inmateriales –incubadoras, centros de innovación, institutos tecnológicos, conserjerías tecnológicas, etcétera–; y una tercera, al fomento de las redes entre empresas e instituciones en el territorio –a estimular la capacidad de aprendizaje de los actores locales a través de la mejora del entorno parroquial–. Quizá una cuarta generación deba estar vinculada a ciertos aspectos centrales:

a) La necesidad de pensar la innovación empresarial en el marco de un proceso de desarrollo económico impulsado desde el Estado nacional, un modelo o proyecto político más amplio de desarrollo económico –un patrón general de acumulación–. Para eso, es útil establecer una adecuada articulación entre el sector público y el privado –un adecuado enraizamiento– que permita definir la estrategia (nacional) de desarrollo. Un viejo problema es que suele sostenerse que sin un Estado con una institucionalidad sólida es muy difícil hacer política adecuada con direccionamiento del sistema industrial, científico, de innovación, etcétera (Goldberg *et al.*, 2011). En buena medida eso es cierto. Los más heterodoxos sostienen que aun así siempre es útil una política tecnológica y/o de innovación –regional e industrial–. Y que la articulación público-privado para la detección de áreas estratégicas y viables de industrialización y apoyo tecnológico suele ser un proceso de prueba y error y de mutuo descubrimiento entre las partes, por lo que sería difícil esperar hasta encontrar el punto en donde se cuente con las habilidades estatales e institucionales adecuadas para empezar a actuar. En buena medida, el caso analizado muestra que, bien o mal, existió un proyecto de desarrollo económico, y que en ese marco se intentó un direccionamiento del proceso de innovación y desarrollo tecnológico articulado a la industrialización en un área que se consideraba potencialmente estratégica para la economía argentina: la maquinaria agrícola.

b) La necesidad de repensar la innovación empresarial no (o no solo) desde lo “local”, sino desde múltiples instancias o geografías institucionales que deben articularse adecuadamente: es claro que los procesos de transformaciones estatales, de traspaso de competencias y de potenciación de las autonomías regionales han generado una estructura estatal que no siempre es singular, coherente u homogénea, sino que suele parecerse más a una suma de organizaciones diferenciadas, en ocasiones independientes –en términos de recursos, capacidad de acción, penetración en las dinámicas sociales e institucionales, e incluso de liderazgos personales, que varían en sus formas de acción–. Sin embargo, en esa compleja estructura, el desafío es intentar una planificación de la innovación entre las diferentes regiones e instancias estatales –nacional, provincial y municipal– de manera de coordinar la efectividad de las políticas. Las distintas geografías institucionales deberían servir para detectar y corregir las eventuales fallas de mercado. La conformación, por ejemplo, de órganos deliberativos compuestos por los representantes de esas múltiples instancias –que en algunos países suelen denominarse Foros de Competitividad Sectorial o Regional– podría ayudar a determinar, por ejemplo, cuáles son las áreas estratégicas prioritarias para la política regional, la espacialidad de las actividades económicas más importantes, el nivel de evolución de cada una de ellas, etcétera. Para el caso analizado, aunque con debilidades, en buena medida la participación conjunta y la articulación entre las instancias nacional, regional y municipal –y sectorial– mostraron cierta coherencia en la etapa nuevo regionalista. Un repaso de la tabla 1 da cuenta de ello.

c) La necesidad de abrir la caja de herramientas de fomento a la innovación con diagnósticos precisos de las necesidades de cada sector y región para luego aplicar los programas adecuados y evitar la tendencia hacia la preferencia por la aglomeración territorial como única fuente de generación de innovación empresarial. Este es quizás el aspecto más importante. La bibliografía ha mostrado un cierto giro pragmático (McCann y Ortega-Argilés, 2013). Parece ahora predominar la necesidad de entender primero las diferentes variedades regionales y sectoriales para solo luego acudir al manual de recetas. La comprensión implica a su vez verificar y describir, por ejemplo, las características de los grupos empresariales a fomentar, su historia económica –*path dependence*–, sus arreglos institucionales locales o su densidad institucional, su perfil tecnológico, su potencialidad eventual en el mercado nacional y en el de las cadenas globales de valor, y su grado actual de cercanía a la frontera tecnológica, entre otras cosas; incluyendo la manera en que el sector o la región encaja en un proyecto político económico nacional.

El caso analizado muestra que, si bien parece haber habido un diagnóstico inicial de la situación coyuntural del sector y la región a fomentar, el manual de herramientas parece haber proporcionado pocos elementos de políticas de innovación, más allá del evidente predominio de los incentivos a empresas o grupos de empresas, con una mirada centrada en la cooperación por proximidad física o territorial.

Nuestro diagnóstico nos indica que quizá un mejor aprovechamiento de las vinculaciones “externas” de las fuentes de conocimiento hubiese ayudado a mejorar la inserción externa de la región y el sector.^[18] Buena parte de la literatura que analiza y discute la articulación entre creación de conocimiento, empresas y espacio viene planteando la necesaria mixtura de las ventajas de la atmósfera local con las posibilidades emergentes de los flujos de información provenientes de los “canales globales”. En un estudio acerca de la espacialidad de las trayectorias tecnológicas, realizado sobre una base de citas de patentes estadounidenses, Nomaler y Verspagen (2016) señalan que el argumento de derrames de conocimiento fuertemente localizados parece tener mucho menos peso a la hora de mapear trayectorias tecnológicas que para el caso de innovaciones incrementales. En otras palabras, la proximidad geográfica sí es relevante para el caso de las innovaciones incrementales, pero también se visualiza que para ganar cuotas de mercado hay que *salir a buscar*—información, clientes, experiencias, etcétera— por los canales globales.

En ese marco, creemos que debería existir una política más fuerte y más continua y duradera vinculada a crear canales que faciliten los flujos de información hacia el espacio regional desde otras configuraciones espaciales—lo “global”, o una “red externa”, etcétera— y viceversa. Habíamos mencionado que existían dificultades para permear los mercados externos y que la generación de información de la demanda externa—de productos y del uso de nuevas tecnologías en la producción— era muy escasa aún y esporádica para los productores de maquinaria agrícola doméstica.

En ese sentido, creemos que, por ejemplo, podrían promoverse intercambios con otras regiones o países con intereses económicos sectoriales similares para la generación de información para la innovación. Podría fomentarse la vinculación de personas o empresas con agentes e instituciones de I+D—universidades, centros de transferencia, etcétera— localizados fuera de la región específica. Podría mejorarse el soporte a las empresas—de infraestructura y telecomunicaciones— para un mejor acceso a las redes de distribución y logística extra locales, a sus clientes externos, y a las ferias y

[18] En particular, véanse los puntos quinto, noveno y décimo.

mercados internacionales –para explorar oportunidades de exportación– de manera de iniciar –o ayudar a consolidar– sus conexiones “lejanas” o no próximas. Existen incluso innumerables proyectos de fortalecimiento de capacidades de innovación dirigidos a los gobiernos locales basados en las denominadas *relaciones de ciudad a ciudad* (hermanamientos) que promueven intercambios útiles entre partes iguales y mejoran la absorción de conocimiento.

d) La necesidad de activar los mecanismos de “stick”^[19] o control con un mayor seguimiento de la utilización de los fondos públicos destinados al fomento de la innovación empresarial. La política de incentivos a través de métodos “suaves” de direccionamiento –subsidios, préstamos baratos, desgravaciones fiscales a las empresas o grupos de empresas, etcétera– puede en última instancia no convencer al empresario. Los actores económicos podrían, por ejemplo, optar por ampliar el mercado interno –cautivo o menos exigente– antes que por los mercados de exportación –más dinámicos y exigentes–. Quizá una serie de herramientas más estrictas de control y monitoreo de algunos indicadores de la performance de los beneficiados con las políticas de innovación –por ejemplo, de exportación, de inversiones, de sus dinámicas innovadoras, de certificación de normas de calidad, ambientales, etcétera–, verificando que dichos indicadores se acerquen a parámetros preestablecidos en la estrategia de desarrollo, puede ayudar a mejorar los resultados de las políticas de fomento a la innovación. El caso analizado de la producción de maquinaria agrícola argentina en la etapa del nuevo desarrollismo ha sido demasiado laxo en este aspecto.

BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, I., G. Anlló y R. Bisang (2010), *La cadena de valor de la maquinaria agrícola argentina: estructura y evolución del sector a la salida de la convertibilidad*, Buenos Aires, CEPAL / CAFMA. Disponible en <<http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2010/07186.pdf>>.

Albornoz, M. (2009), “Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución”, *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, vol. 5, N° 13, pp. 9-25.

[19] De la expresión “carrot and stick” –“recompensa” o “incentivo” y “castigo”–, utilizada como metáfora proveniente de los mecanismos de activación de la marcha de la mula o el caballo.

- Alfini, F. (ed.) (2013), *Programas y Beneficios para la Industria Argentina. Guía 2013*, Buenos Aires, Ministerio de Industria de la Nación / PNUD.
- Amin, A. y P. Cohendet (2004), *Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities, and Communities*, Oxford, Oxford University Press.
- Amin, A. y J. Roberts (2008), “The Resurgence of Community in Economic Thought and Practice”, en Amin, A. y J. Roberts (eds.), *Community, Economic Creativity, and Organization*, Oxford, Oxford University Press, pp. 11-36.
- Anlló, G. (2003), “La medición de la Innovación en América Latina: ¿por qué el Manual de Oslo no es suficiente?”, tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en <http://www.virtual.unq.edu.ar/sites/default/files/com_data/tesis_mcts/02-Tesis-Anllo.pdf>.
- , G. Lugones y F. Peirano (2007), “La innovación en la Argentina postdevaluación, antecedentes previos y tendencias a futuro”, en Kosacoff, B. (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007*, Buenos Aires, CEPAL, pp. 261-306. Disponible en <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4238>>.
- Anlló, G. y D. Suárez (2008), “Innovación: Algo más que I+D. Evidencias iberoamericanas a partir de las encuestas de innovación: Construyendo las estrategias empresarias competitivas”, en RICYT, *El estado de la ciencia 2008*, Buenos Aires, RICYT, pp. 73-103.
- Antonelli, C. (2016), “Endogenous innovation: the creative response”, *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, N° 8, pp. 689-718.
- Balland, P.-A., R. Boschma y K. Frenken (2015), “Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics”, *Regional Studies*, vol. 49, N° 6, pp. 907-920.
- Baruj, G., et al. (2005), *Situación productiva y gestión del cambio técnico en la industria argentina de maquinaria agrícola*, documento presentado al Proyecto “Sistema Nacional y Sistemas Locales de Innovación: Estrategias empresarias innovadoras y condicionantes meso y macroeconómicos”, Buenos Aires, CENTRO REDES / CEPAL / SECYT.
- Bathelt, H., A. Malmberg y P. Maskell (2004), “Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation”, *Progress in Human Geography*, vol. 28, N° 1, pp. 31-56.
- Bernat, G. (2016), *Innovación en la industria manufacturera en la posconvertibilidad. La necesidad de complementar con políticas industriales*, Informe Técnico N° 6, Buenos Aires, CIECTI.
- Boschma, R. (2004a), “Does geographical proximity favour innovation?”, ponencia presentada en el 4th Congress on Proximity Economics, Marsella, 17-18 de junio.

- (2004b), “Competitiveness of Regions from an Evolutionary Perspective”, *Regional Studies*, vol. 38, N° 9, pp. 1001-1014.
- (2005a), “Proximity and Innovation: A Critical Assessment”, *Regional Studies*, vol. 39, N° 1, pp. 61-74.
- (2005b), “Rethinking regional innovation policy. The making and breaking of regional history”, en Fuchs, G. y P. Shapira (eds.), *Rethinking Regional Innovation and Change. Path Dependency or Regional Breakthrough?*, Dordrecht, Springer, pp. 249-271.
- Boschma, R. y K. Frenken (2007), “Applications of Evolutionary Economic Geography”, en Frenken, K. (ed.), *Applied Evolutionary Economics and Economic Geography*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 1-26.
- Boschma, R. y R. Martin (2007), “Editorial: Constructing an evolutionary economic geography”, *Journal of Economic Geography*, vol. 7, N° 5, pp. 537-548.
- Bragachini, M. (2008), “Crecimiento sostenido de la Maquinaria Agrícola Argentina. Mercado interno y exportaciones”, mimeo, INTA, E.E.A. Manfredi.
- (2014), “Exportaciones de Maquinaria Agrícola (MA) a nivel global y de Argentina Mercado Interno de Argentina – Análisis – Tendencias al 2020”, mimeo, INTA, E.E.A. Manfredi. Disponible en <<http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/maquinaria/Exportaciones-Maquinaria-Agricola-Nivel-Global-y-Argentina.pdf>>.
- Broekel, T. (2012), “The co-evolution of proximities: A network level study”, ponencia presentada en la AAG Annual Conference, Nueva York, 24-28 de febrero.
- Cantner, U. (2016), “Foundations of economic change - an extended Schumpeterian approach”, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 26, N° 4, pp. 701-736.
- Clúster Empresarial CIDETER de la Maquinaria Agrícola (2006), Proyecto integrado del clúster de maquinaria agrícola y agropartes de la región centro de Argentina que integran el conglomerado productivo - PI-TEC Proyecto N° NA 002/06, Las Parejas.
- Cooke, P. y K. Morgan (1994), “The regional innovation system in Baden-Württemberg”, *International Journal of Technology Management*, vol. 9, N° 3/4, pp. 394-429.
- Chang, Y. C. (2009), “Systems of Innovation, Spatial Knowledge Links and the Firm’s Innovation Performance: Towards a National-Global Complementarity View”, *Regional Studies*, vol. 43, N° 9, pp. 1199-1224.
- Doloreux, D. y S. Parto (2005), “Regional Innovation Systems: Current discourse and challenges for future research”, *Technology in Society*, vol. 27, N° 2, pp. 133-154.

- Doloreux, D. y R. Shearmur (2012), "Collaboration, information and the geography of innovation in knowledge intensive business services", *Journal of Economic Geography*, vol. 12, N° 1, pp. 79-105.
- Donoso, J. (2007), "Situación del sector de maquinaria agrícola en América Latina", Rosario, STRAT Consulting y Propyme. Disponible en <http://www.programapropymes.com/documents/noticias/noticia_09_maquinaria.pdf>.
- Dosi, G. (1982), "Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", *Research Policy*, vol. 11, N° 3, pp. 147-162.
- Farole, T., A. Rodríguez-Pose y M. Storper (2011), "Cohesion policy in the European Union: growth, geography, institutions", *JCMS: Journal of Common Market Studies*, vol. 49, N° 5, pp. 1089-1111. Disponible en <<http://eprints.lse.ac.uk/30793/>>.
- Gasparetto, E. (1980), *Diagnóstico de la industria de la maquinaria agrícola en la provincia de Santa Fe*, Santa Fe, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial / Dirección General de Asesoramiento Técnico – Santa Fe.
- Giuliani, E. y M. Bell (2005), "The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster", *Research Policy*, vol. 34, N° 1, pp. 47-68.
- Goldberg, I., et al. (2011), *Igniting Innovation: Rethinking the Role of Government in Emerging Europe and Central Asia*, Washington DC, World Bank.
- Grillitsch, M. y J. V. Rekers (2015), "How does multi-scalar institutional change affect localized learning processes? A case study of the med-tech sector in Southern Sweden", *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol. 48, N° 1, pp. 154-171.
- Hassink, R. y C. Klaerding (2009), "Relational and evolutionary economic geography: competing or complementary paradigms?", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, N° 0911, Utrecht, Utrecht University.
- Hess, M. (2004), "'Spatial' relationships? Towards a reconceptualization of embeddedness", *Progress in Human Geography*, vol. 28, N° 2, pp. 165-186.
- Hudson, R. (1999), "'The learning economy, the learning firm and the learning region': a sympathetic critique of the limits to learning", *European Urban and Regional Studies*, vol. 6, N° 1, pp. 59-72.
- Hybel, D. (2006), *Cambios en el complejo productivo de maquinarias agrícolas 1992-2004. Desafíos de un sector estratégico para la recuperación de las capacidades metalmecánicas*, Documentos de Trabajo N° 3, Buenos Aires, INTI.

- Langard, F. (2014), *Consolidación de cadenas globales de valor y desarrollo de clusters locales: el caso de la maquinaria agrícola en Argentina*, Tesis de Doctorado en Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.
- Lavarello, P. J. y E. Goldstein (2011), “Dinámicas heterogéneas en la industria de maquinaria agrícola argentina”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 166, N° 42, pp. 85-109.
- Lavarello, P. J., D. Silva Faide y F. Langard (2010), “Transferencia de tecnología, tramas locales y cadenas globales de valor: trayectorias heterogéneas en la industria de maquinaria agrícola argentina”, *Revista Innovation – RICEC*, vol. 2, N° 1.
- Lengyel, M. (2013), “La producción en red en Argentina y sus fundamentos institucionales”, Buenos Aires, CIECTI. Disponible en <<http://www.mincyt.gov.ar/estudios/la-produccion-en-red-en-argentina-y-sus-fundamentos-institucionales-9425>>.
- Lundvall, B-Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter Publishers (en castellano: Lundvall, B-Å. (ed.), *Sistemas nacionales de innovación. Hacia una teoría de la innovación y del aprendizaje por interacción*, San Martín, UNSAM Edita, 2009).
- Malerba, F. (ed.) (2004), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Malmberg, A. y P. Maskell (2002), “The elusive concept of localization economies: towards a knowledge based theory of spatial clustering”, *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol. 34, N° 3, pp. 429-449.
- (2005), *Localized Learning Revisited*, DRUID Working Paper N° 05-19, Copenhagen, Danish Research Unit for Industrial Dynamics, Aalborg University. Disponible en <<https://pdfs.semanticscholar.org/72d5/b018a8850756ff92ec632f8bb3623350d632.pdf>>.
- Maskell, P., H. Bathelt y A. Malmberg (2006), “Building global knowledge pipelines: the role of temporary clusters”, *European Planning Studies*, vol. 14, N° 8, pp. 997-1013.
- McCann, P. y R. Ortega-Argilés (2013), “Modern regional innovation policy”, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 6, N° 2, pp. 187-216.
- Metcalfe, S. (2010), “Dancing in the dark: la disputa sobre el concepto de competencia”, *Desarrollo Económico*, vol. 50, N° 197, pp. 59-79.
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2011), *Instrumentos para el desarrollo productivo en la Argentina: análisis de las políticas de incentivo a la producción*, Buenos Aires, Ministerio de Economía y Finanzas.

- Ministerio de Industria (2011), *Plan Estratégico Industrial 2020*, Buenos Aires, Ministerio de Industria.
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2004), *Argentina 2016. Política y Estrategia Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Construyendo una Argentina equilibrada, integrada, sustentable y socialmente justa*, Buenos Aires, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
- Moltoni, L. y S. Gorenstein (2010), “Territorios de la industria de maquinaria agrícola argentina: conocimiento, aprendizaje y redes locales de cooperación”, trabajo presentado en el XI Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigaciones sobre Globalización y Territorio, Mendoza, 28-30 de octubre.
- Moro, J. y M. Gentili (2006), *Informe especial. Régimen especial de capitalización de las pyme*, Buenos Aires, Fundación Observatorio Pyme. Disponible en <<http://www.mercosurabc.com.ar/Regimen%20de%20capitalizaci%C3%B3n.pdf>>.
- Naclerio, A. y P. Trucco (2015), “Construir el desarrollo con políticas públicas: asociatividad, tecnología e innovación productiva. El caso del programa Sistemas Productivos Locales”, *Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal*, vol. 24, N° 15, pp. 33-65.
- Narodowski, P. (2007), “La escala local, desde la periferia. Análisis de la industria de maquinaria agrícola en Las Parejas (provincia de Santa Fe, Argentina) relacionada con su contexto, dentro de la economía argentina”, *Geograficando*, vol. 3, N° 3, pp. 67-88.
- Nelson, R. y S. Winter (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge y Londres, Harvard University Press.
- Nomaler, Ö. y B. Verspagen (2016), “River deep, mountain high: of long run knowledge trajectories within and between innovation clusters”, *Journal of Economic Geography*, vol. 16, N° 6, pp. 1259-1278.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Oficina Europea de Estadística (2005), *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, París, Grupo Tragsa.
- Orovitz Sanmartino, J. (2009), “Crisis, acumulación y forma de Estado en la Argentina postneoliberal”, *Cuestiones de Sociología*, N° 5-6, pp. 235-253. Disponible en <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5115/pr.5115.pdf>.
- Porta, E., J. Santarcangelo y D. Schteingart (2016), “Cadenas Globales de Valor y Desarrollo Económico”, *Informe Industrial*, N° 246. Disponible en <<http://www.informeindustrial.com.ar/verNota.aspx?nota=Cadenas%20>

- Globales%20de%20Valor%20y%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20(I)____1140>.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2001), *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*, Bogotá, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología / Organización de Estados Americanos.
- Sabel, C. F. et al. (2006), *Estudio para la reorganización productiva en empresas argentinas manufactureras. Sector Maquinaria Agrícola*, Buenos Aires, Secretaría de Ciencia y Tecnología / Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Saxenian, A. (2006), *The New Argonauts: Regional Advantage in a Global Economy*, Cambridge, Harvard University Press.
- Solanas, C. (coord.), S. Campisi y E. Risso (2009), *El Instituto Nacional de Tecnología Industrial y su participación en la ejecución del acuerdo de cooperación para el desarrollo tecnológico de la República Bolivariana de Venezuela*, Buenos Aires, Cuerpo de Administradores Gubernamentales, Observatorio de Políticas Públicas. Disponible en <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/2009_1.zip>.
- Stumpo, G. y D. Rivas (eds.) (2013), *La industria argentina frente a los nuevos desafíos y oportunidades del siglo XXI*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Varesi, G. (2010), “La Argentina Postconvertibilidad: Modelo de Acumulación”, *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 41, N° 161, pp. 141-152.
- World Bank (2010), *Innovation policy. A guide for developing countries*, Washington DC, World Bank.
- Yoguel, G., J. Borello y A. Erbes (2009), “Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación”, *Revista de la CEPAL*, N° 99, pp. 65-82. Disponible en <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/11329>>.
- Yoguel, G. y R. Rabetino (2000), “El desarrollo de las capacidades tecnológicas de los agentes en la industria manufacturera argentina en los años noventa”, en Kosacoff, B. et al. (eds.), *El desempeño industrial argentino más allá de la sustitución de importaciones*, Buenos Aires, CEPAL, pp. 215-254.

ENTRE SELLOS Y POROTOS SABLE: LA CONFORMACIÓN Y LOS LÍMITES DE LA RED SOCIOTÉCNICA DE PRODUCCIÓN DE YERBA MATE CON CERTIFICACIÓN ORGÁNICA EN LA ARGENTINA*

*Pablo Forni** / Camila Lorenzo****

RESUMEN

La producción de yerba mate tiene cuatro siglos de historia, sin embargo, la producción con certificación orgánica se remonta solo a mediados de la década de 1990. El propósito de este artículo es analizar las transformaciones que experimenta la red sociotécnica de cultivo, elaboración y comercialización de yerba mate proveniente de la provincia de Misiones (Argentina) en su pasaje a la certificación orgánica. A tal fin, se analizan certificaciones orgánicas y complementarias así como alternativas a las mismas. Asimismo, se señalan las limitantes que impiden la expansión de la producción orgánica de yerba mate. La perspectiva teórica adoptada es la Teoría del Actor-Red (TAR), y el corpus de análisis está conformado por entrevistas realizadas en zonas productoras de la provincia de Misiones y en Buenos Aires entre 2014 y 2017, estadísticas oficiales y otros datos secundarios.

PALABRAS CLAVE: YERBA MATE – TEORÍA DEL ACTOR-RED – AGRICULTURA
ORGÁNICA – EMPRESAS CERTIFICADORAS

* Este artículo forma parte del proyecto “‘Expropiación cognitiva’: tensiones en la producción y uso social de conocimientos. Estudio de modalidades emergentes en relación con diferentes tipos de saberes: científicos, tradicionales, informacionales y laborales”, PIP-Conicet 2013-2015 N° 418.

** Instituto de Investigación en Ciencias Sociales (IDICSO) / Universidad del Salvador. Correo electrónico: <pforni0@gmail.com>.

*** Instituto de Investigación en Ciencias Sociales (IDICSO) / Universidad del Salvador. Correo electrónico: <camilalorenzo@hotmail.com>.

INTRODUCCIÓN

En poco más de dos décadas, la agricultura orgánica ha pasado de ser una rareza a abarcar una gran variedad de cultivos y productos en diferentes regiones de la Argentina orientada primordialmente a la exportación, pero gradualmente también hacia el mercado doméstico. Una gran novedad en este fenómeno es el papel central que asumen las firmas certificadoras en todo el proceso productivo y la posterior comercialización. El caso de la yerba mate orgánica es particularmente interesante por tratarse del cultivo y la elaboración de una especie nativa con una tradición de cuatro siglos en áreas de la Argentina, Paraguay y Brasil. La importancia de la yerba mate no es solo económica, sino también social, al abarcar a muchos pequeños y medianos productores. Esta producción, que ha estado históricamente orientada al mercado interno, en la transformación a lo orgánico pasa a ganar mercados externos impensados hasta hace pocos años.

La producción agrícola con certificación orgánica ha recibido creciente atención en años recientes desde diversos abordajes científicos. La mayor parte de estos estudios se ha desarrollado desde las ciencias económicas y las ciencias agrarias. En cuanto a los abordajes desde la administración y la economía agraria, se han centrado mayormente en analizar los perfiles de los consumidores y las peculiares características de la comercialización de este tipo de productos (Escola y Laforga, 2007; Fotopoulos y Krystallis, 2002; Gutiérrez-Pérez *et al.*, 2013; Magnusson *et al.*, 2001; Paull, 2011). Asimismo, las ciencias agrarias y ecológicas han centrado sus desarrollos teóricos en analizar la calidad de los productos, así como la dimensión ambiental de la producción orgánica (Boza Martínez, 2013; Gómez Perazzoli, 2000; Guhl, 2009; Ilany y Lawson, 2009; Lawson, 2009; Madrid Tamayo, 2009; Mateos y Ghezan, 2010). En las ciencias sociales el tema ha sido abordado desde variadas perspectivas teóricas, tales como el marxismo (Buck *et al.*, 1997), el institucionalismo (Lynggaard, 2001), la innovación (Allaire y Wolf, 2004; Padel, 2001).

Se destacan en el plano internacional, sin embargo, investigaciones inspiradas por tres perspectivas teóricas cercanas entre sí: el manejo estratégico de nichos, el manejo de la transición de régimen sociotécnico y la Teoría del Actor-Red. Las dos primeras convergen en plantear la constitución de nichos verdes u orgánicos y/o la transición hacia un régimen sociotécnico sustentable en la actividad agrícola, partiendo siempre de las realidades de países del norte de Europa Occidental (Kemp *et al.*, 1998; Smith y Raven, 2012; Smith *et al.*, 2010). Por otro lado, la Teoría del Actor-Red (TAR), aunque emparentada con las anteriores, se centra en analizar la constitución de

redes sociotécnicas de producción y comercialización de orgánicos alternativas a la producción convencional en países tales como Francia (Sylvander, 1997; Wilkinson, 2006), Italia (Fonte, 2006), Taiwán (Lin y Wang, 2014) y la Argentina (Grasa, 2015).

A partir de una aproximación inductiva, el concepto de red fue utilizado para orientar las indagaciones entre los diferentes actores que toman parte en la producción, elaboración y comercialización de yerba mate orgánica. La perspectiva teórica adoptada es específicamente la TAR (Actor-Network Theory, o ANT), particularmente adecuada debido a las interacciones entre productores, empresas certificadoras y especies vegetales en un proceso de innovación productiva y social a la vez (Latour, 1987, 2008; Law, 1986). Esta perspectiva provee conceptos sensibilizadores para abordar la investigación empírica, no enunciados a priori sobre los fenómenos en cuestión (Bueger y Stockbruegger, 2017). La TAR parte de tres principios: primero, el agnosticismo, que apunta a la imparcialidad analítica a la hora de considerar a los actores sin distinción de su naturaleza humana o de aspectos sociales o técnicos. Segundo, la simetría generalizada, que lleva a dar cuenta de las perspectivas divergentes o conflictivas de los diferentes actores en la red bajo análisis. En tercer lugar, el principio de asociación libre demanda que no haya distinción previa entre lo tecnológico o natural y lo humano (Callon, 1986a; Singleton y Michael, 1993). Esta perspectiva teórica enfatiza la heterogeneidad del mundo social, la distribución de propiedades de agencia a través de la divisoria humano/no humano, y los procesos a través de los cuales las redes sociotécnicas se extienden (Shiga, 2007).

Complementaria de lo anterior es la perspectiva de la sociología de la traducción tal como lo plantea la misma TAR (Callon, 1986b; Daza Villadiego, 2012; Law, 1992). *Traducción* alude a cómo los actores construyen significaciones comunes, definen representatividades e intentan cooperarse unos a otros y lograr acuerdos en pos de intereses tanto individuales como colectivos. En este proceso, que no es otra cosa que la conformación de la red sociotécnica, pueden diferenciarse cuatro etapas sucesivas: problematización, interesamiento, enrolamiento y movilización. Estas categorías analíticas son empleadas en el análisis del proceso de constitución de la red sociotécnica que produce, elabora y comercializa la yerba mate certificada como orgánica.

La estrategia metodológica es cualitativa. Se realizaron veintiocho entrevistas a productores yerbateros de tipo orgánicos, barbacuás y convencionales en diferentes áreas productoras de la provincia de Misiones (Apóstoles, Santo Pipó, Oberá, Ruiz de Montoya, Puerto Rico, San Ignacio) entre 2014 y 2017. La provincia de Corrientes, aunque también es productora, no fue

contemplada en el estudio debido a que en su territorio no existen establecimientos que cuenten con certificación orgánica. También se entrevistó a representantes de una de las certificadoras más importantes del sector yerbatero, así como a funcionarios del Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM). Los datos recolectados fueron claves frente a las escasas investigaciones en torno a la producción orgánica en general y el rol de las certificadoras. Complementariamente, se recopiló la copiosa bibliografía sobre la historia y el presente de la actividad yerbatera en la provincia de Misiones. También se consultaron datos oficiales sobre establecimientos y superficies sembradas, así como sobre producción orgánica.

En primer lugar, se caracteriza la agricultura orgánica y su evolución desde sus orígenes hace más de cien años hasta la actualidad; se presta particular atención a su desarrollo mucho más reciente en la Argentina. A continuación, se analiza el proceso de articulación de una nueva red sociotécnica en torno a la yerba mate, considerando tanto la producción como la elaboración y comercialización. Las firmas certificadoras emergen como un nuevo actor que deviene punto de pasaje obligatorio y portavoz de esta red. Luego, se consideran las redes tanto alternativas como complementarias que se articulan con posterioridad. Por último, las conclusiones se refieren a la estandarización y burocratización como los rasgos más importantes del pasaje de la agricultura convencional a la orgánica, el costo del proceso de certificación y la posibilidad de desarrollar otros mecanismos.

AGRICULTURA ORGÁNICA Y CERTIFICACIÓN

Lo que hoy identificamos como agricultura orgánica es en realidad fruto de la amalgama de ideas que desde fines del siglo XIX fueron impulsadas por pensadores, grupos de agricultores y consumidores, así como distintas organizaciones, fundamentalmente en países anglo y germano parlantes. La agricultura convencional o moderna se consolidó a comienzos del siglo XX, a partir de una serie de descubrimientos científicos y tecnológicos. Previamente, la fertilidad de los suelos se mantenía mediante la rotación de cultivos y la combinación de la actividad pecuaria con la agrícola. Sin embargo, en la década de 1920, con la inserción de la agricultura al movimiento económico a escala global y la introducción de paquetes tecnológicos, fertilizantes químicos y, con posterioridad, plaguicidas y herbicidas, se inició un proceso de intensificación de la actividad. Simultáneamente a la expansión de esta revolución agrícola en el mundo, comenzaron a organizarse colectivos de consumidores y productores litigantes, preocupados por

el impacto ambiental y las consecuencias ecológicas que involucraba este nuevo modelo productivo, propugnando alternativas.

Partiendo de estas premisas, se multiplicaron los movimientos, organizaciones y asociaciones que reivindicaban un retorno a lo natural y a la agricultura tradicional. Entre estos se destacan: la corriente de agricultura biológica-dinámica iniciada en Suiza por Rudolf Steiner (1924), cuyos principios se vinculan a la filosofía antroposófica; la corriente de agricultura orgánica impulsada en Inglaterra por Sir Albert Howard (1930), que enfatizaba la relevancia de observar los procesos productivos de la naturaleza y aprender de ella; y la corriente de la agricultura natural de no intervención (1950), que predicaba una agricultura que excluyera el uso de maquinarias y medios de producción en general (García Quijano y Galdeano, 2011; Gómez Perazzoli, 2000; Vogt, 2007). A esta primera ola de movilización ecológica le siguieron la institucionalización de múltiples organizaciones orgánicas y agroecológicas, principalmente en países de Europa y los Estados Unidos. Una creciente preocupación por el cuidado del medio ambiente combinada con una progresiva desconfianza frente al avance de la agricultura de tipo industrial fue dando mayor visibilidad a estas organizaciones. Durante muchos años se desarrollaron promoviendo el ideario de la agricultura orgánica de manera aislada y sin mayor coordinación entre los diferentes países. Esto cambió definitivamente en 1972, con la fundación de la International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) en Francia (Kristiansen *et al.*, 2006).

Desde el inicio, los objetivos de la IFOAM fueron reunir a los distintos movimientos orgánicos y promover la producción y el comercio de esta propuesta agroalimentaria. A partir de entonces, se comenzó a trabajar junto con las organizaciones orgánicas, certificadoras, centros de investigación y empresas en una definición inequívoca de “agricultura orgánica”. En el presente, la IFOAM involucra organizaciones e instituciones en más de un centenar de países en los cinco continentes.

El término “orgánico” se utilizó por primera vez en relación con la agricultura en el libro de Lord Northbourne *Look to the Land*: “la propia finca debe tener una integridad biológica, ser una entidad viviente, tiene que ser una unidad que tiene dentro de sí una vida orgánica equilibrada” (Northbourne, 2005 [1940], p. 58, en Kristiansen *et al.*, 2006, p. 3). La noción de orgánico no se asociaba al uso de insumos biológicos u orgánicos como el compost, sino al propio sistema de producción y gestión de la tierra.

Lejos de esta conceptualización original, la definición actual de la “agricultura orgánica” en muchos países se encuentra legalizada. En términos

formales, el Código Alimentario establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) la define como:

[...] un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada función específica dentro del sistema (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud, 2001, p. 7).

Si bien esta formalización y legalidad de la producción orgánica convive con otras formas productivas ecológicas relacionadas a sus prácticas tradicionales y culturales, la búsqueda de una homologación de lo orgánico determinó no sólo la limitación legal de la producción, sino que también institucionalizó la respectiva certificación de la práctica (Kristiansen *et al.*, 2006).

La certificación orgánica remite al proceso donde una tercera parte confirma la adecuación de un producto o servicio a determinados estándares de calidad. Este sistema involucra todo el proceso, no solo el estadio final. La relevancia del sello de calidad es que permite identificar la producción orgánica, generar credibilidad y confianza en la cadena comercial hasta que llega al consumidor final. Oficialmente, la certificación se inicia con el Reglamento N° 2.092 de junio de 1991, sancionado por el Consejo de la Unión Europea con el apoyo de la IFOAM. Se confía a los organismos de certificación el control de la producción orgánica, y se establece que aquellos que deseen exportar alimentos a la Unión Europea deben adaptarse a las condiciones del comprador y a aquella reglamentación. Dadas las normas sobre importaciones agrícolas orgánicas que rigen tanto para el mercado europeo como para el norteamericano, según las cuales solo se permite la entrada de los productos que hayan sido obtenidos atendiendo a criterios asimilables a los estándares impuestos en ellos, se desarrollaron en consonancia legislaciones en los países exportadores lo más parecidas posibles a las de los países de destino de su producción (Boza Martínez, 2013). Esta forma de regulación determinó que la certificación por tercera parte se constituya en una condición imperativa para la exportación.

La institucionalización de un conjunto de normas y leyes para regular la producción, consumo y comercialización de productos orgánicos en la Unión Europea y los Estados Unidos representó una nueva oportunidad económica para países productores de alimentos, como la Argentina, que se constituyó de hecho en el primer país de América Latina en establecer su propia normativa (1992-1999), siendo inmediatamente acreditado por la Unión Europea.

Las regulaciones en la Argentina contaron, previamente, con el apoyo decidido de una base social de promotores de la agricultura orgánica formada por distintos grupos, fundaciones, cooperativas de consumidores, productores e investigadores cuyo accionar se remonta a comienzos de la década del ochenta. Muchas de estas organizaciones conformaron en 1996 el Movimiento Argentino de Producción Orgánica (MAPO) (Lernoud, 2002; Mateos y Ghezan, 2010). Este incipiente movimiento estableció rápidamente contactos con la IFOAM a través de la participación en diferentes encuentros en Europa (Pais, 2002).

Con la mirada puesta en el alto potencial exportador de la Argentina, desde el MAPO se alentó la sanción de una normativa nacional que fundamentalmente permitiera acceder a los prometedores mercados internacionales de lo orgánico. En 1991, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) convocó a los actores del sector orgánico para trabajar en la normativa de un modelo de delegación del control de calidad a organismos o empresas privadas supervisadas por el Estado. La elaboración del Sistema Argentino de Control de Producciones Orgánicas Vegetales fue encargada al Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal, y la de Producción Animal al Servicio Nacional de Sanidad Animal. En ambos casos, la reglamentación se realizó en consulta con comisiones asesoras de la que participaron representantes de la producción primaria, comercializadores de mercado interno y externo, certificadores, consumidores, ONG de educación y extensión, de instituciones públicas y privadas de investigación. La normativa correspondiente se materializa en las resoluciones de la SAGPYA N° 423/92 para productos vegetales y N° 1.286/93 para animales, adecuada así por completo a las normativas de la IFOAM y del Consejo de la Unión Europea (Mateos y Ghezan, 2010).

En el año 1999, el Congreso Nacional sancionó la Ley N° 25.127 de Producción Ecológica, Biológica u Orgánica, integrando las diferentes resoluciones existentes hasta el momento. La misma define este tipo de producción y establece que la certificación y supervisión de que los productos cumplan con las condiciones de calidad que se proponen será efectuada por entidades públicas o privadas especialmente habilitadas para tal fin por el

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), a través de la dependencia Coordinación de Producciones Ecológicas, que asigna un número de registro a cada empresa certificadora. Hasta el momento, las certificadoras autorizadas son cuatro: Argencert, Organización Internacional Agropecuaria (OIA), Letis y Food Safety. Estas tendrán un papel central en la nueva red sociotécnica que se constituirá en torno a la producción orgánica.

Argencert y OIA tienen la mayor participación en la certificación de productos orgánicos de origen animal y vegetal. Desde 1991, OIA opera como certificadora de productos vegetales, animales y procesados. Es miembro de la IFOAM y de la Organic Trade Association (OTA), y socio fundador y miembro de la Comisión Directiva de MAPO y la Cámara Argentina de Certificadoras de Alimentos, Productos orgánicos y afines (CACER). Los principales mercados que capta son: Argentina, la Unión Europea, Brasil, Estados Unidos, Suiza, Canadá, Japón y el Reino Unido. Por su parte, Argencert fue fundada oficialmente en 1992, también es miembro de la IFOAM y, al igual que la OIA, tiene convenios y oferta de programas diferenciales para que productores e industriales comercialicen en países como Estados Unidos, Japón, Chile, Canadá, Suiza, Francia y Corea del Sur.

En función de los propios fundamentos normativos, se avanzó en la comercialización y exportación de los productos orgánicos, más allá de la oportunidad económica que representaba para los productores agrícolas. Desde hace algunos años, la Ley N° 25.127 tiene una equivalencia con las reglamentaciones orgánicas de la Unión Europea, las normas 834/2007 y 889/2008, que sustituyeron al Reglamento N° 2.092. A partir de lograr esa equivalencia, cualquier producto que se produzca en la Argentina en cumplimiento de la Ley N° 25.127, y en tanto haya una certificadora que lo certifique, puede ingresar a la Unión Europea rotulado como orgánico y seguir toda su trazabilidad hasta que esté disponible en góndola al consumidor final. La propia regulación interna diseñada para este tipo de comercialización impactó en el destino de la producción orgánica local, siendo la mayor parte asignada a la exportación y no el mercado interno. De acuerdo con un informe del Senasa de 2015, la participación de los productos orgánicos en el mercado doméstico permaneció en el nivel del 1% del total producido en el país. El principal destino fue Estados Unidos —el 53% del total producido—, seguido por países de la Unión Europea, Canadá, Rusia, Suiza, Japón, entre otros.

Desde mediados de la década de 1990, la producción agropecuaria con certificación orgánica se extiende a diferentes regiones del país. Las principales producciones son de tipo vegetal, específicamente cereales y oleagino-

sa (trigo pan, maíz, arroz y soja), frutas (peras y manzanas), hortalizas (ajo y zapallo), así como diferentes cultivos industrializados (vinos, aceites). El contexto de apertura económica y la propia Ley N° 25.127 favorecieron el avance de la comercialización y exportación de productos orgánicos ante la demanda de consumidores en países desarrollados: Estados Unidos, Europa y, en menor medida, países del este de Asia. Desde la sanción de la ley, la Argentina se convirtió en un importante productor de orgánicos, el segundo del mundo en lo que respecta a superficie certificada como orgánica, con 3,1 millones de hectáreas (International Federation of Organic Agriculture Movements, 2017). En función de las diferentes características geográficas y ambientales, el país asumió diversos perfiles productivos en una escala que varía de unas pocas hectáreas en establecimientos dedicados a la caña de azúcar o la yerba mate en el norte, pasando por establecimientos de mil o más hectáreas con cereales en la región central, a la producción ovina en estancias de decenas de miles de hectáreas en la árida estepa patagónica (Foguelman, 2007).

Entre las múltiples producciones con certificaciones orgánicas se destaca la de la yerba mate, no por su volumen o valor económico, sino por las características específicas del cultivo. En efecto, el *Ilex paraguariensis*, a partir de cuyas hojas se elabora la yerba mate, es una explotación que se lleva adelante desde hace siglos y que ha estado orientada históricamente al mercado interno. La certificación orgánica implicó la oportunidad de exportar a nuevos mercados en Europa, América del Norte y el este de Asia, donde es insumo de productos tales como aguas saborizadas, blends de té o cosméticos.

LA RECONFIGURACIÓN DE LA RED SOCIOTÉCNICA DE LA YERBA MATE

Desde hace casi un siglo, en el territorio de la provincia de Misiones la producción y elaboración de yerba mate ha estado mayoritariamente en mano de miles de productores familiares. Basándose en los trabajos de Bolsi (1980; 1986) y de Cafferata *et al.* (1974), Rau (2009) señala que, inicialmente, la plantación de este producto se multiplicó bajo el impulso de la política pública de colonización de la década de 1920, que establecía que para la adjudicación de lotes se debía residir en la misma explotación, implantando entre el 25% y el 50% de su superficie con yerbales en un plazo máximo de dos años a partir de la entrega del título provisorio.

La rápida expansión de las plantaciones, así como la persistencia de grandes importaciones desde Brasil, produjeron una severa crisis de renta-

bilidad por la baja del precio de la materia prima que provocó crecientes protestas y malestar entre los colonos. La respuesta gubernamental fue la creación de una Comisión Reguladora de la Yerba Mate (CRYM), en el año 1935, con atribuciones para prohibir o autorizar nuevas plantaciones y establecer cupos de cosecha. Un año después se creó el mercado consignatario, garantizando un precio sostén para el producto. Más allá de las distintas maniobras y los conflictos de intereses, el sistema regulatorio así constituido permitió sustituir las importaciones desde Brasil y satisfacer la expansión del mercado interno. También reguló la disputa entre los productores primarios y el resto de la cadena de valor en el contexto de mantener la yerba mate como un producto de consumo masivo y precios bajos.

Bajo la protección de la CRYM, la producción de yerba mate se mantuvo estable y accesible al consumo local. Sin embargo, todo esto cambió a partir de 1991, cuando las políticas desregulatorias de la época pusieron fin a 56 años de regulaciones. En efecto, el Decreto N° 2.284/91 del Poder Ejecutivo Nacional disolvió la CRYM, permitiendo la libre implantación de yerba. A partir de entonces, aumentó progresivamente tanto la superficie implantada como la producción total. Durante los primeros años de la desregulación, los precios de la materia prima se mantuvieron relativamente estables debido a cierta escasez inicial y a las ventas al mercado brasileño, pero a partir de 1997 se desplomaron, mientras subió el precio de la yerba mate elaborada. Esto resultó en un incremento de las ganancias de las empresas molineras y comercializadoras en desmedro de los productores primarios.

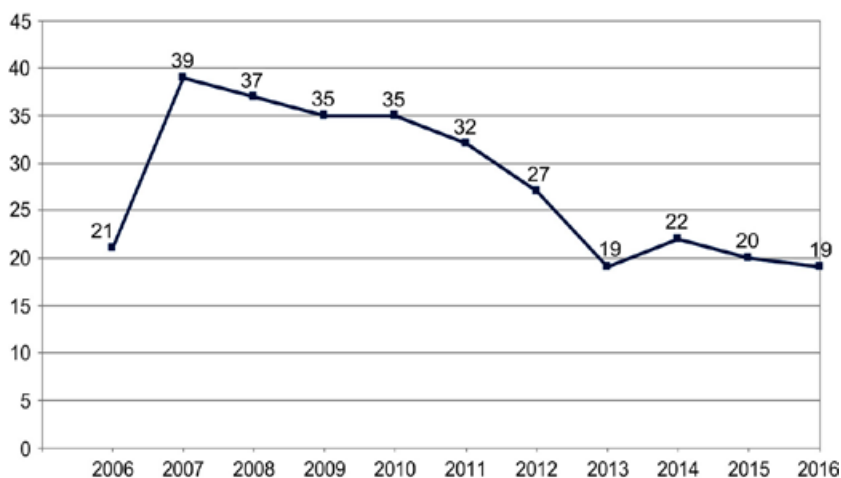
Esta nueva crisis que atravesó el sector puso de relieve el hecho de que el propio mercado de la yerba mate, al ser eminentemente interno, tenía un techo comercial que conducía a crisis cíclicas si no contaba con un Estado presente que interviniera y articulara los diversos intereses. En este caso, la desregulación resultó en la aceleración del proceso de concentración de las ganancias en aquellos que elaboraban y comercializaban la yerba mate, agravando la situación de numerosos pequeños y medianos productores, que se vieron ante la posibilidad de desaparecer.

En este escenario crítico, algunos productores que combinaban cierto grado de capitalización con un interés por el cuidado del medio ambiente impulsaron nuevas estrategias productivas orientadas a la incorporación de valor a su producción. El fundamento que guió esta estrategia fue: “reconvertirse o desaparecer”. A partir de allí, la Resolución N° 423/92 sobre producción orgánica y el incremento de la demanda por alimentos agroecológicos en Estados Unidos y Europa abrieron un nuevo escenario para pequeños y medianos productores yerbateros. El desarrollo de la pro-

ducción de yerba mate orgánica inicialmente aparentaba ser una alternativa económica nueva y excepcional. En el año 2000, la provincia de Misiones contaba con 770 establecimientos certificados como orgánicos y 24 mil hectáreas, aproximadamente, en funcionamiento. Durante la primera década, estos números se mantuvieron relativamente estables, con tendencia a la baja; sin embargo, desde 2010, de acuerdo con datos del Senasa, se observó una notable disminución, estabilizándose hasta la actualidad en los doscientos establecimientos productivos y 7 mil hectáreas. Específicamente para el caso de los productores de yerba mate orgánica, se dio un proceso análogo al provincial: en 2007 se encontraban registrados 39 establecimientos certificados, reduciéndose la cantidad anualmente hasta llegar a las diecinueve explotaciones en 2016. La figura 1 muestra la evolución en la cantidad de establecimientos certificados de yerba mate.

En cuanto a la producción, se ha mantenido estable promediando los 200 mil kilos durante los primeros diez años y manteniéndose en torno a los 250 mil kilos durante la década siguiente. Esto da cuenta de una mayor concentración, así como de una ampliación de las hectáreas en certificación por parte de los mismos productores: se estima que se pasó de siete hectáreas promedio por productor a unas veinte en la actualidad (Senasa, 2016).

Figura 1. Evolución de la cantidad de establecimientos certificados para la producción de yerba mate orgánica



Fuente: elaboración propia en función de productores primarios registrados en Senasa (2006-2016).

A pesar de que tomar mate es una práctica habitual en una amplia zona de Sudamérica, el proceso que va de la semilla a la yerba mate propiamente dicha es poco conocido. A continuación se lo describe de modo sucinto y esquemático, enfatizando el rol de los nuevos actores y actantes en el pasaje de la agricultura convencional a la orgánica.

El *Ilex paraguariensis* es un árbol de hojas perennes, nativo de la mata atlántica, donde su cultivo se remonta a las misiones jesuíticas del siglo xvii. La germinación de las semillas es lenta y los nuevos ejemplares solo pueden ser implantados luego de varios meses en el vivero. Debe aguardarse entre dos y cuatro años para realizar las primeras podas de los árboles. El máximo rendimiento de un yerbal se alcanza recién alrededor del séptimo año, extendiéndose su vida útil durante varias décadas. A lo largo del año, diferentes especies vegetales “invaden” los yerbales, haciendo necesarias tareas de desmalezamiento tradicionalmente realizadas de forma manual con azada (carpada) y, a partir de la década de 1990, rociando glifosato (la marca comercial más conocida es Round Up), cuidando de no afectar los árboles de *Ilex*, que son vulnerables al mismo. A fin de lograr la certificación orgánica, fue necesario dejar de usar agroquímicos y volver al tradicional control manual de las malezas, y/o implantar cubiertas verdes amigables con el suelo y el desarrollo de los árboles, por ejemplo, el poroto sable (*Canavalia ensiformis*). Esto último es también beneficioso en términos de morigerar o evitar los “ataques” de distintos insectos y hongos, como la roya, que se instala en sus hojas y las arruina. En un yerbal orgánico no pueden utilizarse plaguicidas bajo ninguna circunstancia.

Una vez cosechadas, las hojas verdes son sometidas a dos operaciones sucesivas, zapecado y secado, con el propósito de detener los procesos biológicos de degradación y reducir la humedad. El zapecado es un primer golpe de calor (de aproximadamente 120 °C) al cual se exponen las hojas para detener los procesos enzimáticos y romper las vesículas de agua. El secado, por su parte, es un procedimiento más intenso que consiste en exponerlas a temperaturas de entre 120 y 130 °C a fin de disminuir la humedad de las mismas desde un valor de entre el 10 y el 15% a uno ubicado entre el 1 y el 3%. Posteriormente se procede al canchado de la yerba, que es una molienda gruesa previa a su almacenamiento en depósitos especiales, usualmente de madera, denominados noques, donde se estaciona desde unos pocos meses hasta dos años. Finalmente, la molienda implica operaciones de clasificación, triturado y mezcla.

Ahora bien, en realidad, la mayor parte de los yerbateros que pudieron transformarse en productores orgánicos o, como ellos mismos definen, “empezar a certificar” no necesitaban realizar grandes transformaciones en

sus yerbales, secaderos y molinos propios o ajenos. De hecho, en muchos casos se trataba simplemente de dejar de usar glifosato y volver a hacer manualmente las tareas de desmalezado —ellos mismos o contratando a trabajadores temporarios—, tolerar algunas pérdidas por plagas o buscar combatir las con agentes naturales y eventualmente utilizar algún abono con certificación orgánica.

La gran novedad en la red sociotécnica no tiene que ver con el poroto sable, sino con el nuevo actor institucional que surge a comienzos de la década de 1990: las certificadoras. Estas de hecho intervienen en cada una de las etapas recién descritas certificando que los yerbales, secaderos y molinos, así como los medios de transporte, cumplen con todos los protocolos establecidos por la legislación argentina y la de los mercados de exportación. Los yerbales deben ser certificados por dos años consecutivos como libres de agroquímicos antes de poder certificar su primera cosecha. Asimismo, se verifica que las instalaciones y transportes no estén “contaminados” con yerba no certificada. En el caso de existir cultivos convencionales cercanos a la plantación orgánica, se establece una zona *buffer*, o sea, una demarcación o área de aislamiento. En cuanto al transporte y la elaboración, tanto un camión como un secadero o un molino deben ser cuidadosamente limpiados antes de ingresar en ellos yerba mate con certificación. También se inspeccionan los envases (bolsas), que deben ser nuevos o de uso orgánico con etiquetas que especifiquen la certificación correspondiente.

Las firmas certificadoras envían inspectores dos veces al año a cada establecimiento para observar su funcionamiento *in situ* y revisar documentación y registros sobre todas estas actividades. En términos de la TAR, son un Punto de Pasaje Obligatorio (PPO) (Callon, 1986b) de la red sociotécnica, interviniendo en cada instancia de producción, desde los dos años de cosechada la primera hoja verde hasta que el producto es envasado con el sello de orgánico para su comercialización en la Argentina o enviado a Europa, Estados Unidos o Japón.

El momento inicial, entonces, nos remite a la década de 1990, cuando la desregulación del sector yerbatero lleva a un descenso dramático en el precio de la materia prima —hoja verde y canchada— y amenaza la continuidad de muchísimos pequeños y medianos productores. Algunos de ellos, por motivaciones variadas —aprecio por el cuidado del medioambiente y expectativa por nuevos mercados para su producción—, visualizan en la certificación orgánica una forma de sobrevivir a la concentración del sector. Este momento corresponde en términos de la TAR a la etapa de problematización, cuando ciertos actores buscan definir las identidades e intereses de otros de modo que sean consistentes con los propios. Además, desarrollan

estrategias para persuadir a todos de la validez de su definición del problema así como de su posible vía de solución. Dicho de otro modo, las certificadoras se vuelven indispensables.

Varios factores indujeron en la introducción en este camino de las certificadoras y sellos. Yo estaba empezando a ayudar en el negocio familiar, me interesaba la alimentación sana, vi que podíamos agregar una certificación y darle más valor a la producción. Era una época bastante difícil en ese momento, no había regulación de precio [...] el kilo de yerba valía treinta centavos de dólar/peso. Era una situación complicada, y al tener una estructura pequeña estábamos condenados a la desaparición (Comunicación personal, Productor B).

Las firmas certificadoras entran en escena con un papel preponderante desde el inicio gracias a las características de la legislación sobre alimentos orgánicos. Son desde el comienzo el PPO de la naciente red sociotécnica de yerba mate orgánica, las únicas que pueden otorgar las certificaciones necesarias para llevar el “sello” de orgánico y fundamentalmente abrir los mercados de exportación en Europa, América del Norte y Asia. Así, los agricultores yerbateros van a adquirir una nueva identidad como productores con certificación orgánica.

La segunda etapa, el interesamiento (*intéressement*), involucra las diferentes acciones a través de las cuales un actor intenta convencer a otros, de modo que acepten la traducción que se les propone. Aquí se produce algo así como una doble traducción, pues es necesario hacerse comprensible para hacer aliados, y asimismo se produce un proceso más amplio de traducción —en el sentido de cambio de significado y movilización— respecto a la situación inicial. En realidad, las certificadoras no necesitaron convencer a los agricultores de que eran el PPO para la producción orgánica, pues así acababa de ser establecido por ley. Por otra parte, el consumo de alimentos orgánicos o bio ya había devenido un fenómeno global con epicentro en países desarrollados, de modo que el interés de muchos productores por estos mercados estaba presente desde el comienzo.

Algo importante que debe señalarse es que la mayoría de los agricultores que se plantearon iniciar el proceso de certificación orgánica ya contaban con muchas de las condiciones necesarias para la certificación. Históricamente, tanto ellos como sus antecesores venían produciendo desde hacía muchos años de un modo más bien compatible con lo que plantea este tipo de producción, esto es, sin utilizar ningún tipo de agroquímico y fertilizando a partir de abonos orgánicos. Simplemente, no contaban ni

habían contado nunca con una certificación que así lo acreditara. Como señalaba uno de ellos:

Acá venimos produciendo orgánico desde siempre... más allá de la certificación. El glifosato apareció en los setenta con el tabaco y pasó a la yerba. Después se usó en todo. Toda esa gente que tenía una cultura agrícola, que tenía una disciplina de trabajo, una cultura del trabajo agrícola y forestal, se quedó sin trabajo (Comunicación personal, Productor A).

La tercera etapa del proceso de traducción es denominada en términos de la TAR como “de enrolamiento” (*enrolément*) y alude a la definición y coordinación de roles específicos a partir de la traducción que se impone en la red en formación. Este enrolamiento es exitoso en la medida que los actores van asumiendo los roles que se les plantearon durante el interesamiento. Luego del primer contacto entre el productor y la certificadora, esta lo instruye sobre todos los requerimientos para la certificación. Un ingeniero enviado por la certificadora inspecciona la chacra e indaga cómo se viene produciendo, y establece qué modificaciones son necesarias. Como señalamos, este proceso ha implicado usualmente escasas modificaciones en la producción en sí.

La gran transformación que trajo la certificación fue fundamentalmente en la gestión, a partir de la introducción de herramientas administrativas con las que los productores no estaban familiarizados.

Los cambios que hubo con la certificación fueron más bien burocráticos. La producción se mantuvo intacta, no usábamos agroquímicos. Tuvimos que incorporar mucha gestión con trazabilidad, seguimiento, historial de las parcelas, mucha gestión y mucha burocracia. Es uno de los puntos débiles (Comunicación personal, Productor B).

La certificación es muy de los papeles. Vienen dos veces por año. Son muy estructurados (Comunicación personal, Productor C).

Refiriéndose a las transformaciones en el pasaje a lo orgánico en Europa, Bertil Sylvander (1997) analiza cómo a partir de la introducción de las certificadoras y de la normativa en la agricultura orgánica se dio un pasaje de un régimen doméstico a uno industrial. Es decir, si históricamente los agricultores produjeron de manera orgánica, sin certificación, garantizando la calidad del producto fundándose en las mismas relaciones y lazos de confianza interpersonales con los consumidores, con el desarro-

llo de la normativa nacional se dio un proceso de estandarización, de generalización de metodologías para la definición y resolución de las controversias en torno a la calidad de un producto. Esto determinó que, en palabras del autor, se asuma una lógica industrial. No en referencia al proceso de industrialización de la producción o una forma específica de organización de la producción, sino a la normalización de cada una de las etapas del proceso de producción y elaboración, donde todos los procedimientos deben estar debidamente documentados y referenciados, siguiendo pautas específicas contenidas en los “manuales de calidad” (Sylvander, 1997).

Desde otro eje de análisis, González y Nigh (2005) analizan la producción de café orgánico en el sur de México y la participación de los productores en los sistemas de certificación. Los autores refieren a cómo la certificación y la inspección se han constituido en procesos burocráticos debido a que algunas normas de calidad se alejaron de las prácticas tradicionales de sus productores, y, por otro lado, la misma inspección se redujo a la verificación del cumplimiento de una serie de reglas, en manos de meros funcionarios que poco responden a los intereses de los productores. En este sentido, la burocratización y estandarización que distinguimos en el caso de la yerba mate se funda en el modo en que se constituyó el sistema de certificación en el país en manos de empresas que se limitan a verificar el ajuste de la producción a la normativa y reducen desde su perspectiva un tradicional proceso de producción y elaboración a una cuestión de papeles y procedimientos estandarizados.

Por último, la movilización (*mobilisation*) corresponde al verdadero funcionamiento de la red sociotécnica. Abarca las diferentes y sucesivas movilizaciones necesarias para la articulación de alianzas, el uso de intermediarios –tales como toda clase de documentos, artefactos– y otros actores dotados de conocimientos o habilidades específicas. La red se amplía y consolida a través de las acciones de aquellos que son Punto de Paso Obligado, en este caso, las certificadoras.

La red comienza en los yerbales, sus arbustos de *Ilex paraguariensis* y el suelo en el que se implantan. Estos deben ser certificados como orgánicos por al menos durante dos años consecutivos. Una vez cumplido este plazo puede realizarse la primera cosecha de hojas verdes certificadas. De ahí en más, todas las etapas de elaboración de la yerba –secado, molido, estacionamiento y envasado–, así como los vehículos utilizados para su transporte, demandan su propia certificación. Más allá de la visita semestral de un miembro de la empresa certificadora, los productores deben guardar todos los registros correspondientes. Todo esto pertenece a lo que podríamos

**Figura 2. Nuevo yerbal orgánico en Ruiz de Montoya, Misiones.
Pueden observarse las diferentes especies vegetales que cubren el suelo**



Fuente: propiedad de los autores.

denominar el lado fuertemente burocrático y estandarizante de la certificación orgánica.

Si bien no es en un sentido estricto un requerimiento de las certificadoras, los agricultores complementan el control manual de las malezas con la progresiva implantación de “cubiertas verdes” que eviten las plantas que compiten con las *Ilex* mientras protegen y fertilizan los frágiles –y en muchos casos desgastados y compactados– suelos lateríticos de las áreas yerbateras. De este modo, con el asesoramiento de ingenieros agrónomos, la cebadilla criolla, el rye grass o el poroto sable, entre otras especies, cuidan e incrementan la materia orgánica en el suelo. Estos actantes son también aliados en la articulación de la red sociotécnica.

Una vez que los inspectores confirman la adecuación del proceso productivo a la norma, se pasa a la evaluación por parte de un comité consultor –integrado por organismos o empresas relacionados con la producción primaria, con los consumidores y con la industria–, que revisa la documentación y establece el primer dictamen de “conversión a la producción orgánica” que luego será acreditado y corroborado por la firma del director técnico de la certificadora. Recién la tercera cosecha bajo seguimiento puede considerarse “orgánica” y otorgarse el respectivo certificado. Una vez que la materia prima obtiene la condición de orgánica, se procede a la certificación de todas las plantas de proceso que están involucradas en la cadena

de producción. Siguiendo la ley argentina de orgánicos, todo proceso o sitio por donde transite el producto debe estar evaluado por la certificadora, inclusive los responsables de la comercialización y el transporte deben estar certificados con una norma particular para garantizar la trazabilidad del producto hasta llegar al consumidor final.

En resumen, los diversos agentes que participan de la red de elaboración –el suelo, las plantas, el propio secadero, el molinero, los envasadores y los respectivos transportes de un proceso a otro hasta la mano del consumidor– se deben ajustar a la normativa sobre alimentos orgánicos. De este modo, cada etapa de la producción, elaboración y comercialización de la yerba mate se interrelaciona y adapta a las propias necesidades de la red.

Ahora bien, es preciso reconocer que esto conlleva un costo extra para los productores. Un productor que se inició en lo orgánico pero desistió por los altos costos que involucra la certificación señala:

[...] además, hay que pagar certificado de transporte de chacra a secadero, trazabilidad mil quinientos pesos, treinta por ciento más caro el secadero por ser orgánico. Ida y vuelta el transporte. Querían mandar inspección industrial al galpón. El transporte al molino también mil quinientos pesos, ida y vuelta (Comunicación personal, Productor D).

Este tipo de control y supervisión de los productos en conformación con el sello de orgánico se constituye en un elemento clave para los consumidores al momento de comprar este tipo de productos: “Agarrá un paquete y por la yerba que fue molida y envasada sabés de qué parte del lote lo sacaste, de qué parcela salió” (Comunicación personal, Productor C).

En un último momento, que desde la TAR podríamos definir como la etapa de *movilización* dentro del proceso de traducción, se consolida la red de producción y elaboración de yerba mate orgánica de manera estable. De este modo, el sello ecológico y las certificadoras que lo acreditan se constituyen en el único y definitivo portador de la voz (traductor) garante de que el producto se encuentra libre de agroquímicos y es producido de modo orgánico. Ahora bien, los sellos de orgánicos no solo se constituyen en los portavoces a nivel nacional, sino que globalmente se les ha asignado esta capacidad de designar aquello que es natural, orgánico y ecológico. Las distintas empresas certificadoras del país se articulan con agencias internacionales para habilitar y controlar que aquellos que deseen exportar estén adecuados a la normativa del país de destino. De acuerdo con el destino de exportación y tras la determinación de la adecuación a la norma local y del país de destino, se asigna un logo específico (tabla 1).

Específicamente en el mercado argentino de yerba mate orgánica, las distintas marcas comerciales se distinguen unas de otras en función de su tamaño y su capacidad de insertarse en los mercados internacionales. En la tabla 2 se presenta un listado de las marcas y los respectivos sellos de certificación que solicitan. Si bien la misma certificación habilita para comercializar en el mercado europeo –por la normativa equivalente–, gran parte de las explotaciones la amplían hacia otros destinos del mercado internacional.

Tabla 1. Sellos de orgánicos en Argentina y destinos de exportación

Organismo(s) emisor(es)	Sello(s)
Sello argentino.	
Sellos de la Organización Internacional Agropecuaria (OIA) y de Argencert, certificadoras autorizadas por el Senasa. Ambos garantizan que el producto fue inspeccionado y cumple con las normas y estándares de la producción orgánica.	
Sello que se utiliza en los Estados Unidos.	
Sello de Canadá.	
Sello de la Unión Europea. Asimismo, países como Francia, Bélgica y Alemania tienen sus propios logos orgánicos.	
Sello de certificación orgánica correspondiente a productos con destino a Japón, de acuerdo con las equivalencias entre el Senasa y el Ministerio de Agricultura, Forestación y Pesca de Japón.	

Fuente: elaboración propia a partir de la página web de la OIA.

Tras realizar un relevamiento de los establecimientos certificados, pudimos reconocer nueve marcas de yerba mate elaborada de forma orgánica bajo nombres comerciales diferentes. En la tabla 2 se pueden distinguir empresas pequeñas que cuentan con un solo establecimiento certificado, a las cuales nos referimos como “explotaciones familiares”, cooperativas que comercializan bajo una marca específica y que cuentan con tres o cuatro establecimientos certificados –la cantidad varía año a año–, y las empresas familiares, que cuentan con explotaciones de gran tamaño o con más de un establecimiento. La mayoría certifica con OIA y Argencert, aunque Letis viene aumentando su representatividad dentro de la yerba mate al trabajar con las cooperativas.

Tabla 2. Listado y clasificación de marcas comerciales argentinas de yerba mate orgánica (todos los establecimientos se ubican en la provincia de Misiones)

Marca comercial ^a	Cantidad de establecimientos certificados ^b	Tipo de establecimiento ^c	Empresa certificadora	Localización (municipio)
Tucanguá	4	Cooperativa	Argencert	Libertador General San Martín
La Obereña	1	Explotación familiar	Argencert	Oberá
La Abundancia	4	Cooperativa	Letis	Ruiz de Montoya, Libertador General San Martín, San Ignacio
Cuatro Caminos	1	Explotación familiar	OIA	Oberá
Roapipó	2	Empresa familiar	OIA	San Ignacio, Santo Pipó
Krauss	1	Empresa familiar	OIA	San Ignacio
Ívú	3	Cooperativa	OIA / Letis	Libertador General San Martín, San Ignacio
Anna Park	1	Explotación familiar	OIA	Oberá

^a Solo se mencionan las marcas que se encuentran en el mercado. Algunos productores están todavía en proceso de certificación.

^b Los establecimientos certificados son chacras y explotaciones de productores primarios registrados en el Senasa.

^c Modalidad de explotación según el registro de la empresa. Distinguimos: explotación familiar (hasta cincuenta hectáreas certificadas), empresa familiar (más de cincuenta hectáreas certificadas), y cooperativa (registrada como tale y en general con más de dos establecimientos certificados).

Fuente: Senasa (2016).

A modo de síntesis, analizando el modo en que la red sociotécnica de producción, elaboración y comercialización de yerba mate se reconfigura desde la inserción en el camino de lo orgánico, se pone de relieve el rol que asumen los sellos asignados por las certificadoras. La unidad de fuerza con la que actúan estas empresas se funda en que logran alcanzar la movilización de todos los actores que conforman la cadena productiva, junto con el apoyo del propio ente gubernamental que les asigna tal poder. Así, esta concentración de la red en un portavoz, representado en un sello, desplaza la voz de los propios actores, transformando, traduciendo, distorsionando y modificando el significado de aquello que se supone deben transportar y representar.

NUEVAS INSTANCIAS DE ENROLAMIENTO EN LO ORGÁNICO

La mediación no es un proceso acabado, más bien hay una cantidad interminable de traductores que determinan o inciden constantemente en la conducta de cualquier actor, por eso la idea de Actor-Red. Simultáneamente a la intención por parte de las certificadoras de constituirse en un PPO y posteriormente en las portavoces de lo orgánico en el país, es preciso advertir que existen otros mediadores que compiten por esta definición. Las nuevas instancias de enrolamiento se hacen presentes en una serie de experiencias peculiares que, al igual que las certificadoras, apelan a una reinscripción del producto en la naturaleza, enfatizando nuevos elementos, como el origen de la materia prima, las características del cultivo, su secado o estacionamiento (Schiavoni, 2016). Las mismas podrían ser clasificadas en dos tipos: redes sociotécnicas complementarias a las certificadoras y redes alternativas.

Los procesos complementarios al papel de las certificadoras son una serie de etiquetas que acreditan la calidad orgánica del producto. Podemos mencionar sellos ecológicos cuyo objetivo es informar a los consumidores acerca de las consecuencias ambientales y sociales de la producción y elaboración de los bienes que consumen (Galarraga Gallastegui, 2002), como, por ejemplo: Fair Trade Certification Programme, Fair for Life Social, Certified B Corporations, NON GMO Project y Demeter. Otra serie de sellos está orientada a la certificación de ciertos requisitos culturales, tal el caso de los alimentos adecuados a la dieta hebrea con la etiqueta Kosher Supervision of America (KSA), o Slow Food, que más allá de certificar la adecuación de la producción a la conservación de la biodiversidad tiene el

fin de conservar y proteger alimentos artesanales y tradicionales de regiones específicas del mundo.

La tabla 3 enumera y representa esta diversidad de etiquetas que han incrementado su visibilidad y presencia en los mercados saludables de países desarrollados frente a la demanda de un grupo de consumidores selectivos. Siguiendo a Henson (2001), Lacaze (2009) señala que la búsqueda de este tipo de alimentos se asocia fundamentalmente a la idea de mantener una vida equilibrada, en el sentido de comer sano y minimizar el impacto de la agricultura sobre el medioambiente, así como a la preocupación por la seguridad que brindan los alimentos respecto de la salud.

En el caso de las marcas comerciales de yerba mate, solo las explotaciones de mayor tamaño y capitalización han desarrollado nuevos procesos de enrolamiento con etiquetas que complementan a la certificación orgánica. Estas redes se encuentran en establecimientos de más de cien hectáreas o bien en empresas cooperativas que cuentan con amplios y diversos establecimientos que proveen a una misma marca comercial. Tal es el caso de la Cooperativa Agropecuaria Biodinámica Limitada, cuya marca es La Abundancia, o la Cooperativa Creo, con su marca ívú. La tabla 4 da cuenta de las certificaciones nacionales e internacionales, y de los sellos complementarios a los cuales adhieren algunas marcas comerciales del país.

Lo relevante de estas nuevas certificaciones es que actúan como motivaciones ecológicas y culturales por las cuales los consumidores están dispuestos a pagar un mayor precio. Para ello buscan confianza y credibilidad, por lo que las etiquetas se constituyen en actores claves. Estos logotipos se dirigen específicamente al consumidor final (Janssen y Hamm, 2011). En términos de la TAR, son poderosos actantes en la red al hacer que consumidores muy distantes a los productores confíen en la calidad de sus productos. La portación de estos sellos permite a la yerba mate alcanzar mercados insospechados hace algunos años.

Hubo casos en que algunos productores y pequeños empresarios yerbateros, por pedido de sus propios clientes, han incorporado algunas de estas nuevas certificaciones a sus productos, como la KSA, mientras que otros simplemente vieron la posibilidad de insertarse en nuevos nichos comerciales. Si bien todos involucran un aumento en los costos de las empresas, esto no solo se ve redituado en un aumento de la demanda en países extranjeros, sino que asimismo implica un aumento significativo del valor del producto.

En el año 2010, comenzamos a certificar con Fair Trade [...] Descubrimos el tema del Fair Trade en ferias internacionales [...] sobre todo en Alemania y Holanda. Esperamos a que haya una demanda para certificar. Y aparece una

Tabla 3. Sellos complementarios a los orgánicos

Organismo(s) certificador(es)	Sello(s)
<p>El programa Fair for Life Social y Fair Trade Certification Programme certifica proyectos fundados en la responsabilidad social. Puntualmente, asegura que la producción está basada en relaciones justas y positivas entre los trabajadores y sus empleadores, entre vendedores y compradores en el mercado mundial, atestiguando al mismo tiempo estándares de calidad.</p>	
<p>Slow Food trabaja para la defensa de la biodiversidad y la promoción de un sistema de producción y consumo alimentario sostenible y ecológico. El sello certifica que los productos son artesanales y de alta calidad. El objetivo es conservar y proteger los alimentos tradicionales, los medios de vida de las personas vinculadas y el sistema de cultivo.</p>	
<p>El sello B Corps certifica que el producto es socialmente sostenible, que cumple con los estándares ambientales y que los procesos de rendición de cuentas son transparentes.</p>	
<p>Sello otorgado por una ONG basada en los Estados Unidos que certifica productos libres de organismos genéticamente modificados. La idea es educar y crear conciencia sobre el uso de transgénicos y su impacto en la salud de los consumidores.</p>	
<p>Kosher Supervision of America es un sello que certifica que el alimento o producto se prepara de acuerdo con las normas de la dieta de la Biblia hebrea.</p>	
<p>Demeter es una certificación que garantiza que el producto se obtuvo bajo el método biodinámico, es decir, respetando las leyes de la naturaleza.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Certificaciones de marcas comerciales argentinas de yerba mate orgánica

Marca comercial ^a	Sellos orgánicos nacionales ^b	Sellos orgánicos internacionales ^c	Sellos complementarios ^d
Tucanguá	Argencert Orgánico Argentina	AR-UE (Unión Europea) IBD (Brasil) IFOAM-USDA (Estados Unidos) JAS (Japón)	
La Obereña	Argencert Orgánico Argentina		
La Abundancia	Letis Orgánico Argentina	AR-UE (Unión Europea) IFOAM-USDA (Estados Unidos)	Demeter
Cuatro Caminos	OIA Orgánico Argentina	AR-UE (Unión Europea) USDA (Estados Unidos)	
Roapipó	OIA Orgánico Argentina	AR-UE (Unión Europea) IFOAM-USDA (Estados Unidos)	Sin TACC
Krauss	OIA Orgánico Argentina	AR-UE (Unión Europea) USDA (Estados Unidos) Canada Organic (Canadá) BIO Seigel (Alemania)	Fair for Life KSA
Ívú	OIA Orgánico Argentina Letis	AR-UE (Unión Europea) IFOAM (Estados Unidos)	Demeter
Anna Park	OIA Orgánico Argentina		

^a Solo se mencionan las marcas que se encuentran en el mercado. Algunos productores están todavía en proceso de certificación.

^b Los sellos nacionales señalan la empresa certificadora con la que trabajan.

^c Los sellos internacionales remiten a las certificaciones de otros países que solicitan los productores para exportar. Las mismas se solicitan desde las empresas certificadoras nacionales.

^d Los sellos complementarios son etiquetas que solicitan los productores en función de demandas de los consumidores.

Fuente: Senasa (2016).

demanda en 2010, una posibilidad en Estados Unidos, y decidimos contactarnos con EcoSer e IMO [empresas certificadoras de Fair Trade] [...] La certificación Kosher también fue un pedido que nos llegó de los Estados Unidos, a través de cadenas de comercios minoristas orgánicos que tienen como clientela a numerosos miembros de la comunidad judía. En este caso nos visitó un rabino de Buenos Aires acreditado por la empresa norteamericana, verificó

que se cumplieran las normas básicas de higiene local, y después evaluó si se cumplía con los estándares (Comunicación personal, Productor B).

Ahora bien, más allá de estas nuevas traducciones que involucran una mayor inserción por parte de los productores en la lógica del consumo global, hubo mediaciones alternativas a las certificadoras de orgánicos. Es posible identificar casos en los que algunos productores iniciaron la conversión a lo orgánico pero por razones económicas, como no contar con el capital para sostener los altos costos de la certificación, no culminaron el proceso hasta el sello, por lo que no venden su producto como “orgánico” en mercados foráneos. En estos casos, considerando que articulan en un canal de comercialización corto, generalmente los mismos productores venden la yerba mate a los consumidores en ferias de alimentos orgánicos o naturales, de modo que “la palabra” es el único sello garante de la calidad. Así, los compradores adquieren los productos porque los conocen o confían en que son de calidad, aunque no tengan certificación que lo acredite. De este modo, se resignifica la propia producción. Se redefine el valor de los sellos por la propia cercanía entre los productores y los consumidores. Este tipo de productos suele aparecer en el mercado bajo rótulos alternativos como “naturales”, “artesanales”, “con compromiso social”, “tradicionales”.

Una red sociotécnica alternativa está asociada a la producción de yerba mate “barbacuá”. El proceso de enrolamiento en este caso abarca a actores que también buscan una redefinición de lo que constituye un producto de calidad. Esta yerba funda su particularidad en la etapa de secado, que se realiza en un tipo de artefacto (barbacuá) que le asigna un sabor a ahumado inconfundible. Si bien este tipo de producto se remonta a los propios orígenes de la elaboración de la yerba mate, frente a la crisis del sector en los años noventa no pudo competir con las grandes compañías. Desde hace algunos años, los productores, con el apoyo de ingenieros agrónomos del INTA, decidieron la restauración de estos antiguos secaderos abandonados. El nuevo enrolamiento que se estableció entre los productores y los técnicos permitió movilizar a los actores en pos de un cambio en las estrategias productivas y, fundándose en una idea de retorno a lo tradicional, lograron reinsertarse en el mercado (Forni, 2016). La vuelta al circuito comercial redefinió la propia red sociotécnica no solo en función de los consumidores –provenientes tanto de la propia región mesopotámica como de ciudades más distantes–, sino que en muchos casos los mismos productores se asociaron a nuevas redes –con menos intermediaciones y por lo tanto “más cortas”– de ferias de alimentos que se organizan bajo el lema “Del productor al consumidor”.

ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE YERBA MATE

Desde el punto de vista de la teoría del Actor-Red, es interesante señalar que, si bien el proceso de articulación de la red sociotécnica fue iniciado por asociaciones de productores como el MAPO y acompañado por el Estado, terminó siendo centralizado por las firmas certificadoras, creadas durante este mismo proceso a fin de cumplir las funciones previstas por la legislación. Una vez establecidas, las certificadoras se volvieron el PPO de la red, quedando los productores sujetos a la traducción que estas impusieron. Los yerbateros no tenían mayor participación en el movimiento orgánico con anterioridad a las regulaciones de comienzos de los años noventa, de modo que sus primeros referentes y reclutadores fueron estas firmas y no las organizaciones y redes de productores orgánicos. El mismo proceso de articulación de la red generó un nuevo actor que se constituyó de modo inmediato en el PPO de la misma.

En segundo lugar, la red sociotécnica de producción y comercialización de yerba mate orgánica presentó varias transformaciones, siendo la más importante la estandarización y burocratización. Todos los productores entrevistados destacaron lo novedoso –y dificultoso en algunos casos– de obtener los certificados y registros de cada etapa del proceso productivo a fin de lograr la acreditación. Si bien esto ya ha sido señalado por literatura de otras latitudes, en el caso de la yerba mate es llamativamente importante. Por otro lado, todos los entrevistados destacan que en realidad producían de un modo muy compatible con la certificación orgánica desde antes de saber sobre la misma. En buena medida, se trataba de retomar prácticas de sus padres y abuelos antes que de cambiar radicalmente la producción. Sin embargo, una innovación de la nueva red sociotécnica es la aparición de algunas especies vegetales que cumplen el rol de “cubiertas verdes” beneficiosas para el suelo y que previenen malezas competidoras con el *Ilex*.

Por último, a pesar de que la red sociotécnica de producción y comercialización de yerba mate se encuentra firmemente establecida desde hace poco más de dos décadas, no se expande. En efecto, la producción orgánica promedia los 250 mil kilos desde el año 2007, más allá de algunos altibajos (Senasa, 2015; 2016). Asimismo, la cantidad de establecimientos que certifican se mantiene en alrededor de doscientos, así como el promedio de hectáreas certificadas, en veinte (Senasa, 2015; 2016). En términos generales, representa aproximadamente apenas el 1% de la producción nacional de yerba mate. Este estancamiento se debe a los costos del proceso de certificación –sin considerar los previos, de implementación–, que representan

entre el 1,5 y el 2,5% del valor del producto final. El costo de certificación tiene un componente fijo, a partir de las auditorías, gastos de viajes de inspectores, inscripción dentro del sistema, y un costo variable, en base a la cantidad de certificados que emite el productor.

Algunos de los pequeños productores que desisten de la certificación por sus costos buscan sellos alternativos, tales como los de producción artesanal, natural o barbacuá. A través de los mismos logran evitar la centralización de las certificadoras articulando redes y traducciones alternativas. En estos casos, intentan articularse en redes “cortas” que lleguen sin intermediaciones a mercados de la economía social o cooperativas o grupos de consumidores. Productores más capitalizados buscan, por el contrario, sumar nuevas certificaciones, como las de Slow Food o Fair Trade, a fin de poner aún más valor a sus productos y llegar a más mercados distantes. En este caso, se trata de traducciones complementarias a la de la producción orgánica.

El protagonismo y la legitimidad que adquieren las certificadoras del país como garantes de la calidad y trazabilidad de los productos determinan en gran medida que la producción orgánica no busque alternativas en los programas de certificación. En otros países de América Latina existen experiencias de productos orgánicos que cuentan con un canal de comercialización corto, por lo que recurren a Sistemas Participativos de Garantía (SPG), a partir de lo cual la fiscalización está en manos de los propios agentes involucrados en la cadena de producción (Boza Martínez, 2013; Valleda Caldas, Sacco dos Anjos y Lozano Cabedo, 2014). En Argentina, más allá del debate en torno a la incorporación de este tipo de experiencias en algún espacio académico u ONG, aún no se ha avanzado en ese sentido.

REFERENCIAS

- Allaire, G. y S. A. Wolf (2004), “Cognitive representations and institutional hybridity in agrofood innovation”, *Science, Technology & Human Values*, vol. 29, N° 4, pp. 431-458.
- Bolsi, A. (1980), “El primer siglo de economía yerbatera en Argentina”, *Folia Histórica del Nordeste*, N° 4, pp. 119-182.
- (1986), “Misiones. Una aproximación geográfica al problema de la yerba mate y sus efectos en la ocupación del espacio y el poblamiento”, *Folia Histórica del Nordeste*, N° 7, pp. 9-256.
- Boza Martínez, S. (2013), “Los Sistemas Participativos de Garantía en el fomento de los mercados locales de productos orgánicos”, *Polis. Revista Latinoamericana*, vol. 12, N° 34, pp. 15-29.

- Buck, D., C. Getz y J. Guthman (1997), "From farm to table: the organic vegetable commodity chain of Northern California", *Sociologia Ruralis*, vol. 37, N° 1, pp. 3-20.
- Bueger, C. y J. Stockbrugger (2017), "Actor-Network Theory: Objects and Actants, Networks and Narratives", en McCarthy, D. (ed.), *Technology and World Politics. An Introduction*, Londres, Routledge, pp. 42-59.
- Cafferata, A., C. de Santos y G. Tesoriero (1974), *Formación y desarrollo de las estructuras agrarias regionales: Misiones y Formosa*, Buenos Aires, CFI.
- Callon, M. (1986a), "Éléments pour une sociologie de la traduction, la domestication des coquilles Saint Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc", *L'année sociologique*, vol. 36, pp. 169-208 (en castellano: "Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc", en Iranzo, J. M. et al. [comps.], *Sociología de la ciencia y la tecnología*, Madrid, CSIC, pp. 259-272, 1995).
- (1986b), "The Sociology of an Actor-Network: The Case of the electric vehicle", en Callon, M., J. Law y A. Rip (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology. Sociology of Science in the Real World*, Londres, MacMillan Press, pp. 19-34.
- Daza Villadiego, C. (2012), "Modelo de efectividad de la red de innovación tecnológica", ponencia presentada en la Undécima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, Orlando, 17-20 de julio. Disponible en <http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012SCI/CISCI_2012/PapersPdf/CA229KF.pdf>.
- Escola, R. y G. Laforga (2007), "O mercado de produtos orgânicos: abordagem da produção orgânica no município de Itápolis", ponencia presentada en el XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Londrina, 22-25 de julio.
- Foguelman, D. (2007), "MAPO and the Argentinian Organic Movement", en Lockeretz, W. (ed.), *Organic farming. An international history*, Cambridge, CAB International, pp. 217-224.
- Fonte, M. (2006), "Slow food's presidia; what do small producers do with big retailers?", en Mardsen, T. y J. Murdoch (eds.), *Between the local and the global: Confronting complexity in the contemporary agri-food sector*, Bingley, Emerald, pp. 203-240.
- Forni, P. (2016), "La recuperación de una tecnología tradicional: ¿Una alternativa para la agricultura familiar? La asociación de productores de yerba mate barbacú del centro de la provincia de Misiones, Argentina", *Redes. Revista do Desenvolvimento Regional*, vol. 21, N° 3, pp. 48-65.

- Fotopoulos, C. y A. Krystallis (2002), "Purchasing motives and profile of the Greek organic consumer: a countrywide survey", *British Food Journal*, vol. 104, N° 9, pp. 730-765.
- Galarraga Gallastegui, I. (2002), "The use of eco-labels: A review of the literature", *European Environment*, N° 12, pp. 316-331.
- García Quijano, D. y M. T. Galdeano (2011), *Alimentos ecológicos, alimentación sana* [online]. Disponible en <http://www.grefa.org/grefa/alimentos_ecologicos.pdf>
- Guhl, A. (2009), "Café, bosques y certificación agrícola en Aratoca, Santander", *Revista de Estudios Sociales*, N° 32, pp. 114-125.
- Gómez Perazzoli, A. (2000), "Agricultura orgánica: una alternativa posible", *Documento de trabajo*, Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA).
- González, A. A. y R. Nigh (2005), "¿Quién dice qué es orgánico? La certificación y la participación de los pequeños propietarios en el mercado global", *Gaceta Ecológica*, N° 77, pp. 19-33.
- Grasa, O. A. (2015), "Las redes constituidas en torno a la producción y distribución de productos orgánicos argentinos", tesis de maestría, Maestría en Agroeconomía, Balcarce, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Gutiérrez-Pérez, C., H. Morales y F. Limón-Aguirre (2013), "Valoraciones de calidad en alimentos orgánicos y de origen local entre consumidores de la Red Comida Sana y Cercana en Chiapas", *Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, vol. 11, N° 1, pp. 104-117.
- Henson, S. (2001), "Food safety and the European consumer", ponencia presentada en 71st EAAE Seminar "The Food Consumer in the Early 21st Century", Zaragoza, 19-20 de abril.
- Ilany, T. y J. Lawson (2009), "The future of small yerba mate farmers in Argentina: an opportunity for agroforestry", *Tropical resources*, vol. 28, pp. 38-43.
- International Federation of Organic Agriculture Movements (2017), "Another record year for organic agriculture worldwide. The world of organic agriculture 2017". Disponible en <<https://www.ifoam.bio/en/news/2017/02/09/world-organic-agriculture-2017>>.
- Janssen, M. y U. Hamm (2011), "Certification logos in the market for organic food: what are consumers willing to pay for different logos?", ponencia presentada en EAAE 2011 Congress, Zúrich, 30 de agosto-2 de septiembre.
- Kemp, R., S. Schot y R. Hoogma (1998), "Regime shift to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche

- management”, *Technology Management and Strategic Management*, vol. 10, N° 2, pp. 175-195.
- Kristiansen, P., A. Taji y J. Reganold (eds.) (2006), *Organic Agriculture. A global perspective*, Collingwood, CSIRO Publishing.
- Lacaze, V. (2009), “Consumos alimentarios sustentables en Argentina: una estimación de la disposición a pagar por alimentos orgánicos frescos y procesados por consumidores de la ciudad de Buenos Aires”, *Agroalimentaria*, vol. 15, N° 29, pp. 87-100.
- Latour, B. (1987), *Science in action*, Cambridge, Harvard University Press (en castellano: *Ciencia en acción*, Barcelona, Editorial Labor, 1992).
- (2008), *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*, Buenos Aires, Manantial.
- Law, J. (1986), “On the methods of long-distance control: Vessels, navigation and the Portuguese route to India”, en Law, J. (ed.), *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge*, Londres, Routledge and Kegan Paul, pp. 234-263.
- (1992), “Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity”, *System practice*, vol. 5, N° 4, pp. 379-393.
- Lawson, J. (2009), “Cultivating Green Gold. A political ecology of land use change for small Yerba Mate farmers in Misiones, Argentina”, tesis de maestría, Maestría en Ciencias Ambientales, New Haven, Yale School of Forestry and Environmental Studies.
- Lernoud, A. (2002), “Hechos y protagonistas de un gran cambio”, en Pais, M. (comp.), *La producción orgánica en la Argentina. Historia, Evolución y Perspectivas*, Buenos Aires, MAPO, pp. 33-37.
- Lin, F.-R. y S.-Y. Wang (2014), “Service Value Network Formation for Organic Agricultural Produce: An Actor Network Theory Perspective”, ponencia presentada en 47th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa, 6-9 de enero. Disponible en <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6758764>>.
- Lynggaard, K.S.C. (2001), “The farmer within an institutional environment, Comparing Danish and Belgian organic farming”, *Sociologia Ruralis*, vol. 41, N° 1, pp. 85-111.
- Madrid Tamayo, A. (2009), “La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural”, *Revista Letras Verdes*, N° 4, pp. 24-26.
- Magnusson, M. K. *et al.* (2001), “Attitudes towards organic foods among Swedish consumers”, *British Food Journal*, vol. 103, N° 3, pp. 209-226.
- Mateos, M. y G. Ghezan (2010), “El proceso de construcción social de normas de calidad en alimentos orgánicos y la inclusión de pequeños productores. El caso de Argentina”, ponencia presentada en Innovation and Sustainable

- Development in Agriculture and Food Symposium – ISDA 2010, Montpellier, 28 de junio-1° de julio. Disponible en <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00566243/document>>.
- Northbourne, J. W. (Lord) (2005) [1940], *Look to the land*, Hillsdale, Sophia Perennis.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud (2001), *Comisión del Codex Alimentarius*, Roma, FAO / OMS. Disponible en <<http://www.fao.org/3/a-y2772s.pdf>>.
- Padel, S. (2001), “Conversion to organic farming: a typical example of the diffusion of an innovation?”, *Sociologia Ruralis*, vol. 41, N° 1, pp. 40-61.
- Pais, M. (2002), “El nacimiento de un nuevo mercado”, en Pais, M. (Comp.), *La producción orgánica en la Argentina. Historia, Evolución y Perspectivas*. Buenos Aires, MAPO, pp. 43-50.
- Paull, J. (2011), “The uptake of organic agriculture: a decade of worldwide development”, *Journal of Social and Development Sciences*, vol. 2, N° 3, pp. 111-120.
- Rau, V. (2009), “La yerba mate en Misiones (Argentina). Estructura y significados de una producción localizada”, *Agroalimentaria*, vol. 15, N° 28, pp. 49-58.
- Schiavoni, G. (2016), “Entre organismos y artefactos: la calificación de alimentos de la pequeña agricultura”, *Redes*, vol. 22, N° 43, pp. 65-92.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (2015). “Situación de la producción orgánica en la Argentina durante el año 2014”, Informe de la Dirección Nacional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Buenos Aires, Dirección de calidad agroalimentaria, Coordinación de Productos Ecológicos. Disponible en <[http://www.senasa.gov.ar/prensa/dnica/Dir.Nac_calidad_agroalimentaria/Coordinacion_Productos_Ecologicos/Situacion_de_la-po-en_la_Argentina_2014-\(Info.estadistico_2014\).pdf](http://www.senasa.gov.ar/prensa/dnica/Dir.Nac_calidad_agroalimentaria/Coordinacion_Productos_Ecologicos/Situacion_de_la-po-en_la_Argentina_2014-(Info.estadistico_2014).pdf)>.
- (2016), “Situación de la producción orgánica en la Argentina durante el año 2015”, Informe de la Dirección Nacional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Buenos Aires, Dirección de calidad agroalimentaria, Coordinación de Productos Ecológicos. Disponible en <http://www.mapo.org.ar/web_2007/wp-content/uploads/2008/08/Informe-senasa-2015.pdf>.
- Shiga, J. (2007), “Translations: artifacts from an Actor-Network Perspective”, *Artifact*, vol. 1, N° 1, pp. 40-55.
- Singleton, V. y M. Michael (1993), “Actor-Networks and ambivalence: General practitioners in the UK Cervical Screening Programme”, *Social Studies of Science*, vol. 23, N° 2, pp. 227-264.

- Smith, A. y R. Raven (2012), “What is protective space? Reconsidering niches in transition to sustainability”, *Research Policy*, vol. 41, N° 6, pp. 1025-1036.
- Smith, A., J. P. Vos y J. Grin (2010), “Innovation and Sustainability Transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges”, *Research Policy*, vol. 39, N° 4, pp. 435-448.
- Sylvander, B. (1997), “Le rôle de la certification dans les changements de régime de coordination: l’agriculture biologique, du réseau à l’industrie”, *Revue d’économie industrielle*, N° 80, pp. 47-66.
- Valleda Caldas, N., F. Sacco dos Anjos y C. Lozano Cabedo (2014), “La certificación de productos ecológicos en España y Brasil”, *Agrociencia Uruguay*, N° 18, pp. 163-171.
- Vogt, G. (2007), “The Origins of Organic Farming”, en Lockeretz, W. (ed.), *Organic Farming. An International History*, Wallingford, CABI, pp. 9-29.
- Wilkinson, J. (2006), “Network theories and political economy: from attrition to convergence”, en Mardsen, T. y J. Murdoch (eds.), *Between the local and the global: Confronting complexity in the contemporary agri-food sector*, Bingley, Emerald, pp. 11-38.

COMUNICACIONES PERSONALES

- Productor A, productor de yerba orgánica, explotación familiar, treinta hectáreas dedicadas a yerba mate de treinta en total, Oberá, 3 de febrero de 2015.
- Productor B, productor de yerba orgánica, empresa familiar, ciento treinta hectáreas dedicadas a yerba mate de trescientas en total, San Ignacio, 21 de febrero de 2015.
- Productor C, productor de yerba orgánica, empresa familiar, sesenta hectáreas dedicadas a yerba mate de ciento diez en total, Santo Pipó, 5 de febrero de 2015.
- Productor D, productor de yerba artesanal sin certificación, diez hectáreas dedicadas a yerba mate, Oberá, 24 de septiembre de 2014.

LA DIFUSIÓN DE LAS NEUROCIENCIAS EN ARGENTINA: UN ANÁLISIS DE LAS MOTIVACIONES DE LOS NEUROCIENTÍFICOS PARA LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA*

*María Jimena Mantilla***

RESUMEN

En este artículo exploramos la relación entre ciencia y sociedad a través de los motivos que llevan a los/as neurocientíficos/as a involucrarse en actividades de difusión de la ciencia. En particular, nos centramos en cómo las creencias sobre la ciencia y el método científico se transforman en el motor de la participación de los científicos en el espacio público. No se trata solo de mantener a la sociedad actualizada acerca de los avances de las neurociencias, sino de que a los/as neurocientíficos/as les entusiasma transmitir los valores de la ciencia y mostrarla como una actividad moralmente ejemplar. El trabajo es parte de una investigación en curso que analiza la circulación de ideas científicas sobre el cerebro en el espacio público argentino a partir de un heterogéneo corpus de fuentes secundarias –como libros de divulgación, notas periodísticas, programas televisivos y radiales, eventos públicos, entre otros– y primarias –entrevistas a neurocientíficos y observaciones en actividades de divulgación, como charlas a la comunidad, presentaciones de libros y muestras culturales y teatrales.

PALABRAS CLAVE: NEUROCIENCIAS – SOCIEDAD – COMUNICACIÓN PÚBLICA
DE LA CIENCIA – MOTIVACIONES

* Agradezco al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) y a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) por financiar la investigación. Los comentarios de los evaluadores anónimos permitieron mejorar de forma significativa el artículo.

** Conicet / Instituto de Investigaciones Gino Germani. Correo electrónico: <mantillamariajimena@gmail.com>.

INTRODUCCIÓN

Las neurociencias son el emergente de un conjunto heterogéneo de saberes, métodos y disciplinas centrados en el estudio científico del cerebro. En las últimas décadas han tenido una expansión considerable a partir del desarrollo de nuevas tecnologías de diagnóstico por imágenes^[1] que, desde la perspectiva científica, generaron la posibilidad de acceder a “imágenes del cerebro en acción” (Dumit, 2004, p. 30). La investigación a partir de estas tecnologías habilitó la progresiva identificación de las bases neuronales de una diversidad de estados mentales, conductas y comportamientos sociales. En este contexto, la emergencia de discursos y prácticas centrados en el cerebro excedió la esfera científica para convertirse en un fenómeno socio-cultural de amplia magnitud que se evidencia, entre otros aspectos, en la creciente presencia de las neurociencias y los/as neurocientíficos/as en los medios de comunicación (Beck, 2010; Mantilla y Di Marco, 2016; Pickersgill, 2013; Racine *et al.*, 2006; Racine *et al.*, 2010). La popularización de las neurociencias invita a interrogarnos por el rol que asumen los/as científicos/as en este fenómeno.

En este artículo exploramos la relación entre ciencia y sociedad a través de los motivos que llevan a los/as neurocientíficos/as a involucrarse en actividades de difusión. Durante el trabajo de campo llamé nuestra atención cómo estos/as valoraban la ciencia y el método científico. Algunos/as se definían a sí mismos/as como “militantes del pensamiento científico”, otros/as firmaban sus mails de invitaciones a eventos con el lema “Los espero con amor a la ciencia”. También nos resultó curioso cómo en una jornada multitudinaria sobre neurociencias y educación –“Educando al cerebro”, de 2014– se alentaba al público a gritar “ciencia, ciencia, ciencia” cada vez que se recibía a un nuevo orador. “Dar a conocer la ciencia es un hecho político, difundir ciencia es una forma de hacer política”, afirmaciones frecuentes de algunos/as neurocientíficos/as en las notas periodísticas que recolecté. “Más ciencia, más libertad”, fue la consigna que circuló en las redes sociales respecto de la publicación de un libro de divulgación de neurociencias escrito por Fabricio Ballarini (2016a).

Estas situaciones sugieren que, desde la perspectiva de los/as neurocientíficos/as, las imágenes y significados morales en torno a la ciencia y

[1] Como la tecnología de imagen por resonancia magnética (MRI y Fmri), la tomografía por emisión de positrones (TEP) y la tecnología axial computarizada (TAC).

la actividad científica impulsan su presencia en el espacio público. Es decir, no se trata solo de mantener a la sociedad actualizada acerca de los avances en la disciplina, sino que, como los datos de esta investigación sugieren, a los/as neurocientíficos/as les entusiasma transmitir los valores de la ciencia y mostrarla como una actividad moralmente ejemplar, lo que parece remitir a una idea mertoniana de la ciencia. En este artículo exploremos estas creencias y el impacto que tienen en el interés de los/as neurocientíficos/as por realizar actividades de comunicación pública de la ciencia.

El trabajo es parte de una investigación en curso^[2] que analiza la circulación de ideas científicas sobre el cerebro en el espacio público argentino a partir de un heterogéneo corpus de fuentes secundarias –como libros de divulgación, notas periodísticas, programas televisivos y radiales, eventos públicos, entre otros– y primarias –entrevistas a neurocientíficos y observaciones en actividades de divulgación, como charlas a la comunidad, presentaciones de libros y muestras culturales y teatrales.

Investigaciones en el campo de la comunicación pública de la ciencia indagan las actividades de los científicos en el campo de la popularización. Estos trabajos describen las actividades de divulgación, analizan las actitudes de los científicos hacia la comunicación pública de la ciencia y los obstáculos que encuentran para participar efectivamente de actividades de difusión (Bauer y Jensen, 2011; Bentley y Kyvik, 2011; Davies, 2008; Kreimer *et al.*, 2011; Pearson, 2001; Peters *et al.*, 2008; Rainie *et al.*, 2015) y exploran las percepciones científicas acerca de la comprensión de la ciencia por parte de los legos (Besley y Nisbet, 2013). Por su parte, el análisis de las motivaciones ha sido efectuado por otras investigaciones. El trabajo de Wells (2013) es un estudio exhaustivo que, entre otros aspectos, examina cómo los valores –la ciencia como metáfora del funcionamiento democrático de la sociedad, la importancia de dar a conocer los resultados de las investigaciones científicas para el progreso de la sociedad, etcétera– afectan las motivaciones de los científicos a realizar tareas de divulgación. En el ámbito local, la investigación de Kreimer, Levin y Jensen (2011) caracteriza las actividades de popularización de la ciencia en Argentina y señala que, entre los científicos, “transmitir la importancia de la ciencia” forma parte de sus razones para realizar actividades de divulgación (p. 42). En esa línea, y para el caso de las neurociencias, el

[2] Proyecto de investigación financiado por un subsidio de la ANPCYT – Proyecto PICT 0628-2013 “Ciencia, cultura y sociedad. La difusión de las neurociencias y la circulación social de discursos sobre el cerebro”.

trabajo de Johnson y Littlefield (2011) destaca que cuando la audiencia cambia de la académica a los legos, el objetivo de la divulgación pasa de reportar hallazgos científicos a argumentar su valor. Para los autores, los valores más frecuentes que se transmiten en el formato de la divulgación de las ciencias del cerebro son la novedad y relevancia del conocimiento y su utilidad o capacidad de aplicación. El análisis coincide con el artículo de Christidou, Dimopoulos y Koulaidis (2004) que describe la creencia en la utilidad del conocimiento como una de las representaciones de la ciencia más frecuentes en la prensa gráfica. Estos hallazgos muestran cómo los científicos se preocupan por explicar la relevancia de sus investigaciones. Sin embargo, resta averiguar cómo en sus intervenciones públicas movilizan valoraciones positivas sobre las imágenes de la ciencia y el método científico.

Este artículo se organiza de la siguiente forma: en primer lugar se describen las consideraciones metodológicas de la investigación en la que se enmarca el trabajo; en segundo lugar, se analiza el contexto de impulso a la difusión científica en que el cerebro y los/as neurocientíficos/as adquieren popularidad; en tercer lugar, se presenta el análisis de los datos empíricos a través de la descripción de tres tipos de creencias sobre la ciencia que impulsan a los/as neurocientíficos/as a involucrarse en la comunicación pública de la ciencia; por último, se reflexiona acerca de cómo la valorización positiva de la ciencia impacta también en la construcción de la imagen de los/as neurocientíficos/as y la legitimidad social de las neurociencias.

NOTAS METODOLÓGICAS

Nuestro primer acercamiento al objeto de estudio fue a través de un trabajo de campo etnográfico de tres meses de duración en un laboratorio de neurociencias cognitivas donde nos interesamos por cómo los científicos investigaban el cerebro humano. Al poco tiempo de empezar el trabajo de campo nos dimos cuenta de que para obtener una mirada de cómo se constituía el “cerebro” como objeto discursivo y cómo estas imágenes circulaban socialmente —es decir, qué cosas se decían sobre el cerebro y qué sentido se le daba al funcionamiento cerebral—, se debía observar el espacio mediático. Son las notas periodísticas, los programas televisivos, las muestras culturales, los libros de difusión, entre otros, los que hablan sobre el cerebro proveyendo una explicación concreta de qué es, cómo funciona y el nivel de importancia que tienen estos conocimientos

en la vida cotidiana de las personas. Esto es así porque en el espacio de la difusión es donde se aúnan esfuerzos para dar un sentido unificado a los resultados parciales, específicos y localizados de las investigaciones científicas. Los/as científicos/as en su trabajo cotidiano no hablaban del cerebro ni de su funcionamiento como sí lo hacían cuando asistían a programas televisivos o escribían notas para la prensa gráfica.

En consecuencia, centramos nuestros interrogantes de investigación en las actividades que realizan los/as neurocientíficos/as en el espacio público. En un primer momento, la cantidad de presentaciones públicas de los/as científicos/as nos abrumó: si bien no son muchos/as los/as neurocientíficos/as que se dedican a la divulgación, su producción pública es significativa. Por eso, elegimos construir un corpus a partir de algunos materiales de divulgación de cada uno/a de los/as neurocientíficos/as que participan activamente en los medios, cubriendo los diferentes espacios de participación y medios de comunicación: notas periodísticas, páginas web y redes sociales, participaciones televisivas, actividades en museos o teatros, y, por supuesto, sus libros, ya sea asistiendo a sus presentaciones como mediante su lectura y análisis de contenido. Finalmente, el corpus se compuso de veinticinco notas periodísticas publicadas en los principales diarios argentinos, quince programas televisivos –incluyendo dos ciclos específicos de divulgación de neurociencias–, cinco presentaciones de libros –Ballarini (2016a) y Sigman (2015), entre otros–, revisión periódica de las redes sociales de cada uno de los/as científicos/as implicados/as, una presentación teatral, dos presentaciones en museos, una jornada de cerebro y educación. Examinamos a partir de técnicas de análisis cualitativo, como el análisis temático de contenido, en torno a dimensiones analíticas que fueron emergiendo de una lectura inductiva.

Las entrevistas con los/as neurocientíficos/as que participan activamente en los medios de comunicación y con otros/as del equipo de investigación del laboratorio donde hicimos trabajo de campo nos permitieron cotejar y ampliar la información de estos espacios. Fueron quince entrevistas semiestructuradas grabadas y codificadas mediante un software de análisis de datos cualitativos.

El artículo se nutrió también con el análisis de las notas periodísticas en neurociencias publicadas en uno de los diarios principales del país, cubriendo dos décadas de publicaciones, que se analizaron en otros artículos. El corpus quedó conformado por 372 artículos, que fueron analizados a partir de técnicas cuantitativas y cualitativas (Mantilla y Di Marco, 2016). La heterogeneidad de fuentes nos permitió reconstruir la vida pública del cerebro y entender su complejidad.

LAS NEUROCIENCIAS EN EL CONTEXTO DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA

En las últimas décadas asistimos a un crecimiento exponencial de la difusión de las neurociencias. La presencia de investigadores/as neurocientíficos/as en los medios de comunicación –tanto en programas de radio como de televisión–, la creciente publicación de artículos periodísticos en torno a los hallazgos sobre el funcionamiento cerebral, la emergencia de libros tanto de divulgación como de autoayuda ligados al mejoramiento de las capacidades personales basados en las neurociencias, obras de teatro, redes sociales y páginas web, son algunos ejemplos de este estallido. La creciente visibilidad pública de las neurociencias –pero también, y en especial, de los/as neurocientíficos/as– ha sido señalada por diversos investigadores como el proceso de “medialización de la ciencia” (Koh *et al.*, 2016; Weingart, 1998; 2002). Ello implica que la participación pública de los/as científicos/as es coherente con la percepción que tienen acerca de la importancia de los medios de comunicación en la conformación de la opinión pública. Es decir, son conscientes de la visibilidad que adquiere su trabajo a través de los medios y de cómo podría impactar en la financiación de los proyectos de investigación y la legitimidad del trabajo científico. Este proceso es sin duda reciente, dado que buena parte de la bibliografía sugiere una tendencia contraria (Gascoigne y Metcalfe, 1997).

El crecimiento de la popularización de la ciencia es significativo en Argentina, además de la creciente aparición de noticias científicas en los medios de comunicación. A partir de 2005, la entonces Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva comenzó a desarrollar el Programa Nacional de la Ciencia y la Divulgación, que ha buscado vincular la ciencia con la sociedad a través de una diversidad de actividades, por ejemplo, el Centro Cultural de la Ciencia, el ciclo de charlas café de las ciencias, la iniciativa Los Científicos Van a las Escuelas, Tecnópolis, entre otras. Muchas de las iniciativas ministeriales cuentan con actividades específicas de divulgación de conocimientos sobre el cerebro, por ejemplo. En el ciclo de charlas, uno de los expositores fue el neurocientífico Mariano Sigman, en el Centro Cultural de la Ciencia. Durante el mes de junio de 2016 se celebró el Mes del cerebro, que contó con muchas actividades sobre el tema, y en cada edición de Tecnópolis hubo un pabellón específico, por poner algunos ejemplos. La dispersión de espacios en los que se apela a conocimientos neurocientíficos muestra la importancia de la penetración de los discursos del cerebro en la sociedad.

En el rubro editorial, los datos también son significativos. Publicaciones como la pionera *Ciencia Hoy* (desde 1988) y los récords de venta de la colección *Ciencia que ladra* (desde 2002) dan cuenta de la importancia que ha cobrado la divulgación de contenidos científicos. La mayoría de libros escritos por neurocientíficos locales, si bien hay algunos antecedentes previos, se produce a partir del año 2013, con la aparición de diecisiete títulos en el mercado, muchos de ellos encabezando las listas de *best sellers* –el éxito de los libros de Estanislao Bachrach y Facundo Manes dan buena muestra de ello–^[3].

En la televisión, el programa *Científicos Industria Argentina*, también con trece años en el aire y gran cantidad de premios, ha situado a su conductor Adrián Paenza como referente de la divulgación científica argentina, junto a Diego Golombek –director de la colección *Ciencia que ladra*–. En el caso de las neurociencias, en 2011 se produjo el exitoso ciclo televisivo *Los enigmas del cerebro*, y en 2015, el programa *El cerebro y yo*.^[4] Ejemplos de la popularización del tema son también las alusiones al cerebro y las neurociencias en las revistas femeninas, la variedad temática de las columnas de científicos/as en suplementos de diarios, o las apariciones de científicos/as en programas televisivos del tipo magazine, donde opinan sobre diversidad de temas, alejados aparentemente de la ciencia.

Son notables las obras de teatro representadas por científicos sobre temas de neurociencias y magia, neurociencias y matemática, o de explicaciones sobre el cerebro dirigidas a un público escolar, por nombrar los ejemplos más significativos.^[5] El teatro callejero también forma parte de la

[3] En el caso de Facundo Manes, sus dos primeros libros –*Usar el cerebro* (Manes y Niro, 2014) y *El cerebro argentino* (Manes y Niro, 2016)– estuvieron en los rankings de *best sellers* durante varios años después de su publicación, figurando como uno de los autores más vendidos de 2017 (*Clarín*, 2017; De la Barrera, 2014; Télam, 2016). Los de Estanislao Bachrach se convirtieron en los libros de no-ficción más vendidos de la Argentina –*Ágilmente* (2012) va por su decimoquinta edición y vendió más de 200 mil ejemplares, con gran permanencia en los rankings (Ríos, 2014). Ambos fueron editados en España y varios países latinoamericanos (Camacho, 2015).

[4] *Los enigmas del cerebro*, conducido por Facundo Manes, fue emitido por la señal argentina c5N y contó con veintitrés episodios. *El cerebro y yo* fue conducido por Diego Golombek y Mariano Sigman por la señal Encuentro.

[5] Algunos ejemplos que muestran la diversidad de propuestas que integran los/as científicos/as con el afán de promover la curiosidad desde una óptica ligada al entretenimiento y lo artístico son los siguientes: *Neuromagia*, espectáculo ofrecido en Tecnópolis y realizado por Andrés Riesnik (desde 2012 hasta 2017), festivales como el *Cienciapalooza*, realizado en Ciudad Cultural Konex (Buenos Aires, 2018), shows de matemagia en

oferta, así como las charlas en las escuelas, los micro televisivos en los que se cuenta brevemente algún hallazgo, las charlas abiertas a la comunidad, y las presentaciones del tipo *stand-up* de científicos que mezclan novedades científicas con notas de humor. En todos estos casos, el rasgo distintivo sin duda es la mezcla de ciencia y entretenimiento.

En suma, la emergencia de las neurociencias y el cerebro en el espacio público es un fenómeno que se inscribe en el marco de un creciente interés por acercar la ciencia a la sociedad. En este contexto se anudan los esfuerzos de los/as neurocientíficos/as por mostrar, contar y apelar a la ciencia en modalidades poco tradicionales y más ligadas al terreno de lo artístico y el entretenimiento. La promoción de la divulgación favorece su involucramiento en estas actividades pero no es condición suficiente para explicarlo. ¿Cómo se configura este interés por dar a conocer sus conocimientos, por invertir tiempo en escribir columnas para diarios, actualizar sitios web, dar entrevistas a radios y programas de televisión? ¿Qué los/as lleva a emprender el esfuerzo de, además de investigar, escribir papers y discutirlos entre colegas, mostrar sus resultados a un público masivo, incluso a veces a través de formatos que requieren cierta preparación artística?

Para responder estos interrogantes analizamos tres tipos de creencias sobre las virtudes de la ciencia que surgen del análisis de la evidencia empírica que recolectamos y que dan cuenta del compromiso moral que tienen los/as neurocientíficos/as con la divulgación. Ya sea mediante sus reflexiones sobre las tareas de divulgación que realizan, ya sea mediante los modos en que las presentan a un público lego, muestran una configuración valorativa común acerca de la ciencia que otorga sentido a sus prácticas de comunicación. En este sentido, la difusión de conocimientos neurocientíficos adquiere importancia no solo porque se trate de difundir el desarrollo de las investigaciones del cerebro, sino por tratarse de una forma de dar a conocer la actividad y el método científico.

■ distintos teatros argentinos desde el año 2010 –protagonizados por Andrés Riesnik–, obras de teatro callejero como *Hormigas al poder* (2013) y *El placer de ser hormiga* (2017) –coordinadas por el científico Franco Mir–, presentadas también en ferias y jornadas de ciencia en distintas provincias del país, entre ellas, La Noche de los Museos de la ciudad de Buenos Aires (2014 y 2015). El grupo de científicos cordobeses Jóvenes Investigadores en Neurociencias (JIN) realiza charlas en distintas escuelas de la ciudad de Córdoba desde 2011.

LA CIENCIA COMO UNA HERRAMIENTA DE PENSAMIENTO CRÍTICO

El análisis de los datos recabados sugiere que una de las razones que motiva a los/as científicos/as a realizar tareas de divulgación es alentar a las personas a pensar críticamente. Mediante sus actividades en el espacio público, transmiten la importancia de revisar y/o cuestionar la información que circula socialmente, en especial cuando se trata de temas de salud. Los/as neurocientíficos/as instan a que las personas se pregunten por la evidencia científica de la información que reciben a través de los medios de comunicación y que busquen las fuentes de donde proviene la misma, entre otras características de control de información típicas del modelo de la evidencia experimental al que suscriben. En este sentido, homologan las características del pensamiento crítico con el pensamiento científico y entienden que su rol es alertar a la población sobre esta toma de conciencia y control de la información. Los siguientes fragmentos de entrevistas dan cuenta de lo expuesto.^[6]

A mí la alfabetización científica me parece importante para conseguir más científicos, pero principalmente porque *pensar científicamente es pensar críticamente*, hace que discutas el principio de autoridad que tiene un medio, que tiene cualquier persona, un docente, un médico, un científico (Entrevista a A., neurocientífica).

Porque es eso, es simplemente bueno, es, sí, una cuestión moral. Yo lo digo en mi primer libro, *para mí la ciencia es un valor moral ante todo*. Porque cuando digo que algo es verdad porque sí, o porque hay estas otras razones, lo que estoy diciendo es que mi verdad vale más que la tuya. Entonces, también tener una postura escéptica, en que exiges una evidencia o razonamiento lógico. Es una postura moral (Entrevista a B., neurocientífico).

A mí la ciencia me apasiona y además me parece —la ciencia en general digo, no solo la neurociencia— que el pensamiento científico, *el pensamiento crítico, te hace libre como ciudadano*. Y me parece que es súper importante transmitirlo y enseñarlo. No es intuitivo pensar científicamente, o sea, sacar conclusiones válidas con evidencias serias y contrastar esas evidencias y discutir el principio de autoridad. Es como una especie de militancia que hago. O sea, mi militancia es esa. Es bueno. El mundo, la sociedad, serían mucho más justos, y serían muy distintos si todo el mundo pensara críticamente y

[6] Los énfasis son propios.

sacara sus conclusiones en base a evidencias y no en base a otras cosas (Entrevista a M., neurocientífico).

“Discutir el principio de autoridad”, “enseñar a pensar críticamente” –que desde esta perspectiva es homologado a pensar científicamente–, son actividades que se convierten en una “cuestión moral” y en una “militancia” para los/as científicos/as. Esto también se refleja en el tono discursivo con el que escriben sus opiniones en las redes sociales, donde insisten sobre estas cuestiones, principalmente cuando comparten los links de las actividades que realizan –programas televisivos, notas periodísticas, presentaciones de libros, ferias y exposiciones–. Desde esta perspectiva, lo virtuoso de la ciencia radica en que se trata de la forma de acceder a algún tipo de verdad sobre los hechos. La noción de verdad en la que creen los científicos oscila entre el sentido que provee la evidencia empírica base de la metodología experimental y un sentido cuasi ontológico en tanto posibilidad de generar definiciones esenciales sobre los objetos que la ciencia problematiza. Es decir, si bien los/as científicos/as están advertidos del carácter provisional de las evidencias científicas, en el plano de las motivaciones y las definiciones que transmiten en su rol de comunicadores de la ciencia parecen suscribir a una mirada esencialista. En este contexto adquiere sentido la entusiasta búsqueda de transmitir el valor de la actitud científica/crítica frente al mundo.

EL MÉTODO CIENTÍFICO COMO MODELO PARA LA DEMOCRACIA

La segunda de las creencias significativas es ubicar la ciencia, y en particular el método científico, como imagen del funcionamiento ideal de una sociedad democrática. Si en el caso anterior los argumentos que validaban la motivación de los/as neurocientíficos/as a contar la ciencia se inscribían en el plano individual, es decir, en el plano de proveer a las personas los recursos para desarrollar un pensamiento crítico, este tipo de argumentación aspira a transmitir la importancia de la ciencia a nivel colectivo. Se considera central la comunicación pública del método científico como metáfora de un funcionamiento social ideal.

El siguiente extracto de un libro de divulgación da cuenta de cómo se instala la asociación entre la ciencia y un modelo de desarrollo social en donde el pensamiento científico se coloca como ejemplar.

El pensamiento científico es un rasgo que nos hace más humanos. Y aunque no es el único método ni logra transformarse en todos los casos en una

práctica definitiva, sirve de modelo para el desenvolvimiento personal y social en campos que están más allá del estrictamente científico. La ciencia puede establecerse así como una extraordinaria y contundente metáfora, capaz de formular las preguntas y elaborar las respuestas sobre grandes desafíos como el bienestar de nuestras pequeñas comunidades o la construcción permanente de una sociedad integrada, igualitaria y desarrollada (Manes y Niro, 2014, p. 37).

A continuación, un fragmento de entrevista con un personaje central de la escena de la divulgación de neurociencias, que ilustra y condensa una serie de enunciaciones asociativas que circulan de manera fragmentaria en diversos espacios de difusión de las neurociencias.

Pero para mí lo más importante de la ciencia es el método, y para mí el método de la ciencia puede ser un aporte enorme para la sociedad, para nuestra sociedad, la argentina. En la ciencia trabajamos en equipo, ya el conocimiento no se genera en forma individual, el conocimiento se genera en equipo, la ciencia trabaja en equipo. Segundo, que revisamos el pasado: nosotros no inventamos la rueda cada vez que tenemos que desarrollar un nuevo tema, vemos qué se hizo antes, y si un amigo nuestro hizo algo malo, no lo tomamos, por más que sea nuestro amigo; si alguien adversario o que no queremos hizo algo que fue bueno, lo tenemos que tomar, no podemos negarlo. Entonces, revisamos el pasado, tomamos lo bueno, dejamos lo malo, no importa quién lo hizo, si un adversario o un amigo, pensamos una idea nueva [...] la ciencia siempre es mirar el futuro. Conseguimos la plata, la plata de un filántropo o del gobierno, alguien tiene que poner la plata, hacemos el experimento, somos ejecutivos, y luego nos exponemos a las críticas, lo publicamos y la sociedad científica nos puede criticar (*La Nación*, 2015).

Como se desprende del fragmento anterior, las etapas del método científico se describen de una forma idealizada, distante de la práctica concreta de los/as científicos/as y las disputas y contradicciones del campo. Esta imagen idealizada también opera a favor de la construcción de legitimidad de la figura pública de los/as neurocientíficos/as, dado que en un mismo acto discursivo posicionan también su propio trabajo. En consecuencia, la idealización de la actividad se asemeja a un trabajo de construcción moral del rol del científico en la sociedad. Los/as científicos/as parecen ser quienes llevan adelante sus tareas con las mejores virtudes de la democracia. Este aspecto, si bien más evidente en aquellos cuyo interés público excede la

carrera científica —es decir, aquellos científicos que perfilan sus intereses hacia la actividad política—, se encuentra en mayor o en menor medida en la mayoría de los relatos.

POLÍTICAS BASADAS EN LA EVIDENCIA

Un tercer tipo de creencia acerca del valor de la ciencia es la utilidad de los resultados de las investigaciones científicas, en particular como insumos en la elaboración de políticas públicas. En este sentido, buena parte de la retórica de los/as científicos/as en el campo de la difusión se orienta a subrayar el vínculo entre los resultados de las investigaciones y el desarrollo de políticas públicas. La importancia de la comunicación pública de la ciencia es transmitir evidencias científicas en virtud de que se transformen en herramientas para la elaboración de políticas sociales. Los interlocutores no son solo los integrantes de la sociedad, sino también, así sea de manera oblicua, los tomadores de decisiones políticas.

El caso de un neurocientífico ilustra lo expuesto. El investigador participaba en un programa radial con una columna sobre ciencias. En una oportunidad, el director de la radio le pidió que hiciera unos “micro” desde la perspectiva científica destinados a circular a través de la página web del canal de radio. Se trataba de un formato audiovisual de tres minutos de duración donde se transmitían datos de forma ágil y amena. El científico elaboró el guión en torno a la ciencia, el aborto, la homeopatía, las adicciones, los videojuegos y la violencia, entre otros. El micro del aborto, junto a la nota periodística sobre el tema, se tornó blanco de críticas y acusaciones por defender la legalización. “Me amenazaron de muerte por divulgar un estudio sobre el aborto” fueron sus palabras, citadas en el encabezado de otra nota en la prensa gráfica (Balbi, 2017). En esas intervenciones públicas reconstruyó un informe sobre el aborto publicado por la revista *Lancet*.

Tanto el micro como la nota que generó la crítica cerraban con la frase: “Que sepan estos datos es mucho, que entiendan que la ciencia nos acerca a la verdad es mucho más, y que a partir de estos conocimientos exijamos políticas basadas en la evidencia científica es absolutamente todo” (Ballarini, 2016b). Con estas declaraciones, el neurocientífico no solo renovó la retórica de la ciencia como verdad, sino que se posicionó como un actor social en un debate más amplio: el de los efectos políticos del conocimiento científico. Los siguientes fragmentos de una entrevista publicada en un diario profundizan esta asociación entre utilidad, evidencia científica y políticas públicas.

De alguna manera, eso es lo que uno puede hacer con la ciencia: usarla para tomar decisiones apoyada en datos ciertos y no en cuestiones afectivas, emotivas, personales o de mera especulación electoral [...] A mí me encantaría que los políticos lean este u otros trabajos, que estudien, que den una opinión informada. Que se sientan movilizados, ellos o sus asesores, a preguntarse ¿qué dicen las ciencias sobre este tema? Es esa falta de interés por estudiar los problemas sobre los que hay datos y evidencia científica disponibles lo que no deja de asombrarme con preocupación y tristeza [...] Si toda la maquinaria que ofrece la investigación científica no se utiliza para darnos luz en las grandes decisiones, entonces estamos en problemas. Hay que achicar la brecha entre lo que producimos los científicos y la aplicación que se le da a ese saber [...] Los datos que brindamos los científicos son los que tienen que poder ayudarnos a decidir en qué momento del año hacer campañas de vacunación, a dónde apuntar con la educación o cómo enfocar una problemática como la del aborto (Ballarini, en Balbi, 2017).

En suma, proveer evidencia científica a la sociedad, informar con el afán de crear interés político en los datos científicos sobre temáticas sociales y participar de un debate social más amplio son parte de las motivaciones de los/as neurocientíficos/as a involucrarse en la comunicación pública de la ciencia.

CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo analizamos las motivaciones que llevan a los/as neurocientíficos/as a participar en actividades de comunicación pública de la ciencia. En particular, nos centramos en cómo las creencias sobre la ciencia y el método científico se transforman en el motor de la participación de los científicos en el espacio público.

En este apartado final consideraremos la cercanía entre las imágenes de la ciencia analizadas en las páginas anteriores y la figura del científico en la sociedad. Sugerimos que en la apelación a categorías morales que despliegan los científicos cuando se refieren a la comunicación pública de la ciencia se juega también la construcción de sus identidades profesionales. Su propio estatuto moral se ve afectado por las definiciones que producen respecto de la ciencia y la actividad científica.

La ciencia como ejercicio de pensamiento crítico, el método científico como metáfora de la construcción de una sociedad democrática, la relación de las evidencias científicas con la definición de políticas públicas, son valo-

res que guían las motivaciones de los/as neurocientíficos/as a divulgar, al tiempo que intervienen en la propia construcción de sus identidades profesionales. En este sentido, cuando hablan de la ciencia hablan también de sí mismos, transfieren propiedades morales de la ciencia a su figura como actores públicos, y esto alcanza su punto cúlmine en la imagen de la actividad científica como metáfora de la democracia. A través de ese tipo de narrativa, se movilizan imágenes concretas de su accionar como miembros ejemplares de la sociedad que llevan adelante actividades afines con la construcción de un orden social democrático.

Mediante las imágenes morales acerca de la actividad científica que transmiten en sus diferentes intervenciones públicas, configuran también su propio estatus en cuanto al control de las definiciones sociales sobre las problemáticas públicas. Es decir, su intervención en temas de agenda pública, como muestra el caso del aborto, favorece la construcción de su propia identidad como actores sociales que cuentan con el poder de construir versiones legítimas de la realidad social. Los temas de investigación de las neurociencias, por su interés público —enfermedades neurodegenerativas, memoria, emociones, creatividad, entre otros—, colaboran también en posicionarlos/as como actores sociales de relevancia en la formación de la opinión pública. En este sentido, la imagen de los/as neurocientíficos/as se asemeja a la propuesta por Howard Becker como “emprendedores morales” (Becker, 2009, p. 168), en el sentido de que son aquellos que impulsan y motivan la creación de reglas y tópicos de interés moral y, mediante sus intervenciones públicas, configuran una especie de campaña a favor de un determinado tema.

Los/as neurocientíficos/as, a través de sus actividades de difusión y de los modos diversos en los que se involucran en el espacio público, se construyen a sí mismos como actores sociales comprometidos con la transmisión del pensamiento crítico, la construcción de la democracia y el delineamiento de políticas públicas. En uno u otro caso, la imagen de la ciencia y la actividad científica se torna en una virtud moral, y los/as científicos/as son los/as encargados/as en transmitir, expandir y acercar a los legos el virtuoso legado de la práctica científica. Siguiendo a Laszlo (1993) y Nelkin (1995), Susana Gallardo (2005) señala que estos resultados pueden leerse a la luz de la corriente crítica de la comunicación pública de la ciencia, que sostiene que a través de esta la comunidad científica afianza su prestigio social y poder, perpetuando así los intereses de una clase social privilegiada. Desde esta óptica, el fundamento real de la divulgación estriba en promocionar la figura del científico y la legitimidad de la disciplina científica en cuestión.

Sin duda, las imágenes idealizadas de la actividad científica que se desprenden del análisis de los resultados sugieren que los/as neurocientíficos/as, en su trabajo de comunicación social, se acercan más a difundir representaciones míticas de la ciencia que a comunicar el desarrollo de sus propias investigaciones. Según Gallardo, esto coincide con el análisis de Fayard (1988) que describe cómo los divulgadores se limitan a develar los resultados alcanzados pero no los caminos que condujeron a esos logros. Para Fayard, el objetivo de la comunicación pública de la ciencia no es informar ni provocar una asociación de conocimientos, sino mostrar la ciencia como soberana y positiva.

Sin embargo, estas características podrían deberse a la dinámica y estructura de la comunicación de la ciencia y de los contextos argumentativos en los que se introducen la opinión de los/as neurocientíficos/as. La estructura de los espacios disponibles para la comunicación pública de la ciencia –los diferentes formatos en los medios, la escasez de tiempo, dificultades lingüísticas para hacer accesibles los hallazgos científicos, entre otros– favorecen el despliegue de estas imágenes lineales, estereotipadas y neutrales de la ciencia. En este sentido, el rol de los/as neurocientíficos/as se inclina a reproducir las concepciones ingenuas sobre la naturaleza de la ciencia que McComas (1996; 1998) ha denominado mitos, como la existencia de un método científico general y universal, que la evidencia acumulada cuidadosamente producirá conocimiento cierto, que la ciencia y sus métodos ofrecen pruebas absolutas, que los científicos son especialmente objetivos, y que los experimentos son el camino principal hacia el conocimiento.

Por último, las imágenes míticas acerca de la ciencia y su propia figura como neurocientíficos/as colaboran en reforzar la distancia epistémica (Cortassa, 2012) entre los/as científicos/as y los legos. La cercanía con el público que producen los/as neurocientíficos/as mediante las formas de presentación de sus figuras, el lenguaje llano y los formatos más ligados al entretenimiento que eligen para la comunicación pública, si bien es connotada con una carga valorativa automática, no necesariamente implica una accesibilidad real a los contenidos y desarrollos neurocientíficos.

Si bien una mirada crítica ilumina aspectos interesantes de los efectos de la divulgación, y las tensiones entre hacer ciencia y comunicarla, las trayectorias de los/as neurocientíficos/as analizados/as en esta investigación dan cuenta también de un genuino entusiasmo por promover una militancia del pensamiento científico a través de formatos creativos que buscan acercarse a diversos públicos donde el eje no está puesto exclusivamente en el beneficio de sus propias comunidades científicas.

REFERENCIAS

- Bachrach, E. (2012), *ÁgilMente: aprende cómo funciona tu cerebro para potenciar tu creatividad y vivir mejor*, Buenos Aires, Random House Mondadori.
- Balbi, M. (2017), “Me amenazaron de muerte por divulgar un estudio sobre el aborto”, *Infobae*, 1° de agosto. Disponible en <<http://www.infobae.com/salud/ciencia/2017/08/01/me-amenazaron-de-muerte-por-divulgar-un-estudio-sobre-el-aborto/>>.
- Ballarini, F. (2016a), *REC: por qué recordamos lo que recordamos y olvidamos lo que olvidamos*, Barcelona, Debate.
- (2016b), “Aborto: una mirada desde la evidencia científica”, *Clarín*, 16 de agosto. Disponible en <http://www.clarin.com/buena-vida/salud/Aborto-mirada-evidencia-cientifica_0_b1bx21fk.html>.
- Bauer, M. y P. Jensen (2011), “The mobilization of scientist for public engagement”, *Public Understanding of Science*, vol. 20, N° 1, pp. 3-11.
- Beck, D. (2010), “The appeal of the brain in the popular press”, *Perspectives on Psychological Science*, vol. 5, N° 6, pp. 762-766.
- Becker, H. (2009), *Outsiders. Hacia una sociología de la desviación*, Buenos Aires, Siglo XXI.
- Bentley, P. y S. Kyvik (2011), “Academic stuff and public communication: a survey of popular science publishing across 13 countries”, *Public Understanding of Science*, vol. 20, N° 1, pp. 48-63.
- Besley, J. y M. Nisbet (2013), “How scientist view the public, the media and the political process”, *Public Understanding of Science*, vol. 22, N° 6, pp. 644-659.
- Camacho, E. (2015), “Bachrach: tu cerebro no quiere que pienses, quiere que hagas siempre lo mismo”, *La Vanguardia*, 21 de junio. Disponible en <<http://www.lavanguardia.com/vida/20150621/54432950953/bachrach-tu-cerebro-no-quiere-que-pienses-quiere-que-hagas-siempre-lo-mismo.html>>.
- Christidou, V., K. Dimopoulos y V. Koulaidis (2004), “Constructing social representations of science and technology: the role of metaphors in the press and the popular scientific magazines”, *Public Understanding of Science*, vol. 13, N° 4, pp. 347-362.
- Clarín (2017), “Género por género, los libros más vendidos de 2017”, *Clarín*, 23 de diciembre. Disponible en <http://www.clarin.com/cultura/genero-genero-libros-vendidos-2017_0_r1KbnxjzM.html>.
- Cortassa, C. (2012), *La ciencia ante el público*, Buenos Aires, Eudeba.
- Davies, S. (2008), “Constructing communication. Talking to scientists about talking to the public”, *Science Communication*, vol. 29, N° 4, pp. 413-434.

- De la Barrera, N. (2014), “Neurociencias para todos”, *Publicable*, 29 de mayo. Disponible en <<http://www.diariopublicable.com/cultura/2439-neurociencia-libros.html>>.
- Dumit, J. (2004), *Picturing Personhood: Brain Scans and Biomedical Identity*, Princeton, Princeton University Press.
- Fayard, P. (1988), *La communication scientifique publique*, Lyon, Chronique Sociale.
- Gallardo, S. (2005), *Los médicos recomiendan: un estudio de las notas periodísticas sobre salud*, Buenos Aires, Eudeba.
- Gascoigne, T. y J. Metcalfe (1997), “Incentives and impediments to scientists communicating through the media”, *Science Communication*, vol. 18, N° 3, pp. 265-282.
- Johnson, J. y M. Littlefield (2011), “Lost and found in translation: Popular neuroscience in the emerging neurodisciplines”, en Pickersgill, M. e I. Van Keulen (eds.), *Sociological Reflections on the Neurosciences*, Londres, Emerald Group, pp. 279-299.
- Koh, E. -J., S. Dunwoody, D. Brossard y J. Allgaier (2016), “Mapping neuroscientist’s perceptions of the nature and effect of public visibility”, *Science Communication*, vol. 38, N° 2, pp. 170-196.
- Kreimer P., L. Levin y P. Jensen (2011), “Popularization by argentine researchers: the activities and motivations of CONICET scientists”, *Public Understanding of Science*, vol. 20, N° 1, pp. 37-77.
- La Nación (2015), “Facundo Manes: La inteligencia individual se expande en equipo”, La Nación, 1° de agosto. Disponible en <<http://www.lanacion.com.ar/1790210-facundo-manes-la-inteligencia-individual-se-expande-en-equipo>>.
- Laszlo, P. (1993), *La vulgarisation scientifique*, París, Presses Universitaires de France.
- Manes, F. y M. Niro (2014), *Usar el cerebro. Conocer nuestra mente para vivir mejor*, Buenos Aires, Planeta.
- (2016), *El cerebro argentino una manera de pensar, dialogar y hacer un país mejor*, Buenos Aires, Planeta.
- Mantilla, M. J. y M. Di Marco (2016), “La emergencia del cerebro en el espacio público: las noticias periodísticas sobre las neurociencias en la prensa gráfica argentina (2000-2012)”, *Physis*, vol. 26, N° 1, pp. 177-200.
- McComas, W. F. (1996), “Ten myths of science: reexamining what we think we know about the nature of science”, *School Science and Mathematics*, vol. 96, N° 1, pp. 10-16.
- (1998), “The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths”, en McComas, W. F. (ed.), *The Nature of Science in Science Education*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 53-72.

- Nelkin, D. (1995), *Selling science: How the press covers science and technology*, Nueva York, Freeman.
- Pearson, G. (2001), "The participation of scientist in public understanding of science activities: the policy and practice of the UK research councils", *Public Understanding of Science*, vol. 10, N° 1, pp. 121-137.
- Peters, H. *et al.* (2008), "Science, media interface. It's time to reconsider", *Science Communication*, vol. 30, N° 2, pp. 266-276.
- Pickersgill, M. (2013), "The social life of the brain: Neuroscience in society", *Current Sociology*, vol. 61, N° 3, pp. 322-340.
- Racine, E., O. Bar-Ilan y J. Illes (2006), "Brain imaging: A decade of coverage in the print media", *Science Communication*, vol. 28, N° 1, pp. 22-143.
- Racine, E., S. Waldman, J. Rosenberg y J. Illes (2010), "Contemporary neuroscience in the media", *Social Sciences & Medicine*, vol. 71, N° 4, pp. 725-733.
- Rainie, L., C. Funk y M. Anderson (2015), "How scientists engage the public. Pew research center", *Pew Research Center*. Disponible en <<http://www.pewinternet.org/2015/02/15/how-scientists-engage-public/>>.
- Ríos, S. (2014), "La ciencia se puso de moda", *La Nación*, 10 de mayo. Disponible en <<https://www.lanacion.com.ar/1689226-la-ciencia-se-puso-de-moda>>.
- Sigman, M. (2015), *La vida secreta de la mente: nuestro cerebro cuando decidimos, sentimos y pensamos*, Buenos Aires, Debate.
- Télam (2016), "Dos libros de Facundo Manes, en el podio de los más vendidos", *Télam*, 19 de julio. Disponible en <<http://www.telam.com.ar/notas/201607/155830-facundo-manes-ranking-libros-mas-vendidos.php>>.
- Weingart, P. (1998), "Science and the media", *Research Policy*, vol. 27, N° 8, pp. 869-879.
- (2002), "The moment of truth for science: The consequences of 'knowledge society' for society and science", *EMBO Reports*, vol. 3, N° 8, pp. 703-706.
- Wells, D. S. (2013), "Telling it like it is: A Qualitative excavation of the factors that impel natural/physical sciences to serve as mass media news sources", tesis doctoral, Knoxville University of Tennessee.

EL LUGAR DE LAS CONTROVERSIAS EN LAS CLASES DE BIOLOGÍA, GENÉTICA Y SOCIEDAD: DOS ESTUDIOS DE CASO

*Nicolás Vilouta Rando** / *Pablo A. Pellegrini***

RESUMEN

El abordaje de controversias científicas en la enseñanza de las ciencias es considerado hoy en día un elemento clave para enseñar la naturaleza de la ciencia, capacitar en la toma de decisiones y contextualizar el contenido científico. Además, numerosos documentos curriculares resultados de la última reforma educativa argentina han remarcado la importancia del uso de controversias y debates para una correcta alfabetización científica. Producto de esta reforma es la materia Biología, Genética y Sociedad, de nivel secundario en la provincia de Buenos Aires, en la cual el análisis de controversias de relevancia social ocupa un lugar central.

El objetivo de este artículo es entender, a través de dos estudios de caso, cómo son comprendidas y enseñadas las controversias por los docentes de dicha materia. El análisis y la comparación de los dos casos muestran la influencia que tiene la imagen de ciencia de los profesores al conceptualizar las controversias. Las ideas positivistas dificultan entenderla como una actividad en cuyo seno se producen desacuerdos y conflictos. Al mismo tiempo, tanto las trayectorias profesionales de los docentes como la disponibilidad de bibliografía y materiales didácticos demuestran ser claves para el tratamiento de las controversias.

PALABRAS CLAVE: CONTROVERSIAS CIENTÍFICAS – ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS – IMAGEN DE CIENCIA

* Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (Universidad Nacional de Quilmes) / Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (Universidad Nacional de Quilmes) / Conicet. Correo electrónico: <viloutar@yahoo.com.ar>.

** Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (Universidad Nacional de Quilmes) / Conicet. Correo electrónico: <ppellegrini@unq.edu.ar>.

INTRODUCCIÓN

A partir de distintos lemas, currículos e informes alrededor del mundo, en los últimos treinta años se ha coincidido en la necesidad de desplazar la educación científica desde una enseñanza puramente disciplinar de conceptos hacia una educación en ciencia y tecnología contextualizada que incluya aspectos sociales, políticos y metateóricos que logren generar una idea más acertada de qué son y cómo funcionan la ciencia y la tecnología, comprender cómo interactúan con la sociedad y así lograr una educación científica para la ciudadanía (Vázquez Alonso *et al.*, 2005). En este panorama, la discusión y el análisis de controversias científicas ocupan un lugar central en la enseñanza, ya que permitiría no solo comprender las implicaciones sociales de la ciencia y tecnología (Zeidler *et al.*, 2005), sino también contextualizar la enseñanza de la naturaleza del conocimiento científico (Hodson, 2014), promover una educación moral y en valores (Fowler *et al.*, 2009), mejorar el proceso de toma de decisiones informada (Ratcliffe y Grace, 2003) y desarrollar el pensamiento crítico (Solbes, 2013).

Teniendo en cuenta el importante rol que las controversias ocupan en la educación científica y los escasos estudios que existen sobre su tratamiento en las aulas de educación secundaria argentina, este trabajo busca analizar cómo son comprendidas por los docentes secundarios de ciencia y qué características particulares adoptan al ser llevadas al aula. Se decidió realizar esta caracterización en el contexto de la materia Biología, Genética y Sociedad, asignatura perteneciente al 6° año de las escuelas secundarias de la provincia de Buenos Aires con orientación en ciencias naturales, que comenzó a impartirse en el año 2012 y que se encuadra dentro de la reforma que dio lugar a la nueva escuela secundaria, impulsada por la Ley de Educación Nacional N° 26.206 y la Ley de Educación Provincial N° 13.688. Al tiempo que eran sancionadas estas leyes, la Comisión Nacional para el Mejoramiento de las Ciencias Naturales y la Matemática realizó una serie de recomendaciones en la misma línea, entre las que se puede encontrar la necesidad de ofrecer una educación científica que logre interesar e involucrar al ciudadano en los discursos y debates sobre ciencias, debiendo sortearse los obstáculos de los contenidos científicos descontextualizados de su historicidad y aspectos sociales, como también una imagen estereotipada de la ciencia y los científicos, presente hasta ese momento en las materias de ciencias naturales (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007). En los documentos curriculares que la reforma propició, y que a su vez guiaron la construcción de la asignatura en estudio, existe un énfasis en que la enseñanza de las ciencias debe “acercarse a los problemas de actuali-

dad con relevancia social”, donde la ciencia “sea presentada en las aulas como una actividad científica que forma parte de la cultura y que se analice el dinamismo e impacto social de los temas de su agenda” (Consejo Federal de Educación, 2011).

Acorde a estos lineamientos, la asignatura Biología, Genética y Sociedad se propone, a través de la enseñanza de aspectos tanto disciplinares como metadisciplinares, tratar algunas de las principales controversias sociocientíficas contemporáneas relacionadas con la biología: a través de tres ejes temáticos, plantea el abordaje de los tratamientos terapéuticos con células madre, la discusión sobre determinismo y reduccionismo genético y la utilización de organismos genéticamente modificados (OGM) en la agricultura. A diferencia del análisis de otros documentos curriculares, donde el contenido metacientífico se encuentra marginalizado (Hughes, 2000), en el caso de esta materia se ha podido comprobar una importante presencia del mismo a lo largo de todo el diseño curricular (Rando y Porro, 2016), el cual propone que:

[...] la formación de los ciudadanos en el conocimiento y el análisis crítico de las principales problemáticas científico-tecnológicas contemporáneas, sus procesos de construcción y sus controversias, es uno de los requisitos fundamentales para posibilitar un mayor protagonismo de toda la sociedad en este campo, ampliando el marco de participación democrática (Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, 2011, p. 83).

Debido a la propuesta explícita de la asignatura de encarar cuestiones controversiales y tratar distintos aspectos metacientíficos (Rando y Porro, 2016), la consideramos un epítome del espíritu de la última reforma educativa, y por este motivo nos parece de sumo interés indagar cómo las controversias son llevadas a clase por los profesores y qué imagen de ciencia es puesta en juego. Es así que, como parte de una investigación más amplia, el presente trabajo busca caracterizar, mediante dos estudios de caso de profesoras de la asignatura, la imagen de ciencia que poseen, su trayectoria profesional, su concepción de la asignatura, las controversias que abordan, qué aspectos consideran y qué lugar ocupan en sus clases.

A continuación, introduciremos el enfoque de controversias sociocientíficas (CSC; en inglés, *Socioscientific Issues*), responsable de la creciente importancia otorgada a las controversias en los últimos años, para seguir con la frecuente marginalización que estas sufren en las aulas de ciencia. Luego abordaremos su relación con otra área de importante desarrollo en

la didáctica de las ciencias, encargada de sondear la imagen de ciencia de los docentes: la naturaleza de la ciencia. Finalmente, se procederá a presentar la metodología utilizada para el actual trabajo, los resultados que de ella se obtuvieron y la discusión de los mismos, para terminar con algunas conclusiones y sugerencias que podemos extraer de los estudios de caso analizados.

LAS CONTROVERSIAS EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Durante los últimos años las controversias han atraído el interés de la didáctica de las ciencias (MacKenzie, 2005; Oulton *et al.*, 2004; Ratcliffe y Grace, 2003; Zeidler, 2014). A tal punto, que se han convertido en un objeto de estudio independiente, dando lugar al enfoque de csc. En los últimos veinte años, este enfoque produjo una importante cantidad de investigaciones que analizan estas problemáticas como contexto de enseñanza y abogan por una instrucción basada en ellas (Kolstø, 2001; Presley *et al.*, 2013; Ratcliffe y Grace, 2003; Sadler, 2011).

El enfoque de csc lleva el nombre de su objeto de estudio. Existe un acuerdo más o menos establecido en definir las como aquellas problemáticas que tienen una base en la ciencia y comprenden frecuentemente conocimiento científico de frontera; involucran también la formación de opinión y la toma de decisiones a nivel personal y social; a menudo son difundidas por medios de comunicación que tienen sus propios intereses alrededor del tema; lidian con información incompleta y/o conflictiva; abarcan dimensiones locales, nacionales y globales; implican análisis del tipo costo-beneficio, donde el riesgo interactúa con los valores; sus resoluciones comprenden razonamientos éticos y morales (Ratcliffe y Grace, 2003). Suele hacerse también una distinción entre dos tipos distintos de controversias (Aikenhead, 2009; Hodson, 2014; Ratcliffe y Grace, 2003). Por un lado, las que involucran conocimiento científico que es aún objeto de disputa y de distintas interpretaciones entre los científicos especializados, como la discusión en torno a la potencialidad de las células madre somáticas y su utilidad en tratamientos terapéuticos. Es decir, aquellas que tienen que ver con lo que Delgado y Vallverdú i Segura (2007) llaman controversias internas a la propia ciencia. Por otro lado, podemos identificar las controversias en las que el conocimiento involucrado suele estar asentado en bases relativamente sólidas y no existen al respecto desacuerdos importantes al interior del campo científico. Aquí las discusiones suelen desplegarse sobre dimensiones sociales más amplias y las cuestiones éticas, políticas y econó-

micas suelen ser el principal objeto de disputa, como, por ejemplo, los debates éticos desarrollados en torno a la utilización de células madre embrionarias y al estatuto del embrión. En contraposición a las otras, podemos referirnos a ellas como controversias externas (Delgado y Vallverdú i Segura, 2007). Cabe aclarar que dicha clasificación es artificial y los límites entre ambos tipos suelen ser porosos (Delgado Carreira, 2009). De todos modos, esta forma de dividir las controversias nos será útil para analizar los resultados del presente trabajo y relacionarlos con la imagen de ciencia que poseen las profesoras estudiadas, ya que las controversias internas suelen ser menos reconocidas por los profesores (Van Rooy, 1997). Así, entre las mencionadas de modo más frecuente encontramos los límites éticos de la clonación, la utilización de los organismos genéticamente modificados, el uso clínico de células madre, la fertilización *in vitro*, la cuestión del determinismo genético, la disputa entre evolución y diseño inteligente y la utilización de animales para experimentos (Genel y Topçu, 2016; Lee y Witz, 2009; Oulton *et al.*, 2004; Reis y Galvão, 2004; Sadler *et al.*, 2006; Tidemand y Nielsen, 2016). Incluso durante la caracterización que hacen de la CSC sobre células madre –una cuestión en donde son reconocidas tanto las controversias internas como externas a la ciencia (Delgado Carreira, 2009)–, suelen definirla solo en función de las discusiones éticas y morales, sin mención de las discusiones entre científicos sobre la potencialidad de las células madre somáticas. De esta manera, los profesores prestan mayor atención a las discusiones desplegadas en el campo social, donde reconocen dilemas éticos, morales o sociales, mostrando mayor dificultad en señalar desacuerdos entre científicos.

Para poder considerar que un proceso de enseñanza está basado en controversias, Presley *et al.* (2013) identificaron una serie de requisitos a cumplir. En primer lugar, la controversia debe tener una presencia central en el desarrollo del currículo, alrededor de la cual se despliegue el resto de los contenidos. En segundo lugar, y relacionado con el punto anterior, debe ser presentada al inicio de la lección y no recién al final de modo anecdótico. El tercer requisito es que la controversia permita el desarrollo y puesta en práctica de procesos de pensamiento de orden superior, como la argumentación y la toma de decisiones. Finalmente, se debe dar la oportunidad de poner en práctica estos procesos de pensamiento a través de juegos de rol, discusiones, debates u otras actividades.

Si se quiere lograr que una instrucción basada en controversias sea llevada exitosamente a la práctica, cobra una importancia fundamental el papel del profesor. Este debe asumir un rol tal que evite una postura autoritaria, otorgue a los alumnos la oportunidad de participar y discutir los

distintos aspectos de la controversia y permita a la CSC ocupar un rol central (Presley *et al.*, 2013; Zeidler y Nichols, 2009). También necesitará estar familiarizado y poseer una comprensión en profundidad de la CSC que decida abordar en clase (Presley *et al.*, 2013).

MARGINALIZACIÓN DE LAS CONTROVERSIAS SOCIOCIENTÍFICAS EN EL AULA

Si bien la mayoría de los profesores valoran positivamente el abordaje de controversias (Bryce y Gray, 2004; Lee *et al.*, 2006; Lee y Witz, 2009; Reis y Galvão, 2009; Sadler *et al.*, 2006), la identificación e importancia dada a estas no siempre parecen reflejarse durante sus clases (Aikenhead, 2006; Reis y Galvão, 2004, 2009).

La marginalización de las controversias suele ser producto de distintas estrategias que los profesores despliegan —de manera consciente o inconsciente—, que tienen como consecuencia otorgarles un lugar y tiempo mínimo respecto de otros contenidos durante sus clases. Muchos docentes explican que no suelen incluir la discusión de controversias al realizar sus planificaciones curriculares, pero que no tienen problemas en tratarlas si alguna cuestión surge por mención de alguno de los alumnos, aprovechando para esto algún breve tiempo muerto de la clase o los minutos finales de una lección (Lazarowitz y Bloch, 2005; Reis y Galvão, 2004; Sadler *et al.*, 2006). Otros las abordan de modo efímero y superficial, dedicándoles apenas unos pocos minutos con algún comentario, pregunta retórica o bien proyectando una película (Lee *et al.*, 2006). Por otra parte, la administración del tiempo para las controversias también juega un papel fundamental. Como observa Hughes (2000), los momentos elegidos por los profesores para abordarlas son por lo general al final de los trimestres y poco tiempo antes o después de los recreos. De esta manera, el tiempo es mínimo, fragmentario y aislado del resto de los contenidos, lo que diluye su importancia. Incluso en casos donde los profesores deben planificar una clase que tenga como tema central una controversia, solo le son dedicados los últimos cinco o diez minutos de la lección, utilizados para discusiones poco formalizadas (Genel y Topçu, 2016). En cualquiera de estos casos, la mención a las controversias no pasa de lo meramente anecdótico, sin realizar actividades organizadas de discusión y argumentación al respecto, utilizando la mayor parte del tiempo para la enseñanza de contenidos disciplinares. De esta forma, y teniendo en cuenta los requisitos de Presley *et al.* (2013) men-

cionados antes, los mecanismos de marginalización utilizados por los profesores impiden la instrucción basada en controversias.

La falta de tiempo suficiente y de material didáctico pertinente y la excesiva cantidad de contenidos curriculares es una tríada cuya combinación ha sido profusamente mencionada por investigadores y docentes como una de las principales causas de marginación de las controversias (Bryce y Gray, 2004; Dos Santos y Mortimer, 2009; Duso y Hoffmann, 2016; Forbes y Davis, 2014; Genel y Topçu, 2016; Hughes, 2000; Lazarowitz y Bloch, 2005; Lee *et al.*, 2006; Lee y Witz, 2009; Oulton *et al.*, 2004; Reis y Galvão, 2004, 2009; Sadler *et al.*, 2006; Tidemand y Nielsen, 2016; Van Rooy, 1997).

LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LAS CONTROVERSIAS

La naturaleza de la ciencia (NDC) es tanto un área de la didáctica de la ciencia como el objeto de conocimiento de dicha área, y podría definirse como “un conjunto de contenidos metacientíficos con valor para la educación científica” (Adúriz-Bravo, 2005). Estos contenidos se nutren de una serie de disciplinas metacientíficas, como la epistemología, la historia, la sociología y la psicología de la ciencia, por nombrar algunas. La importancia que ha cobrado el tratamiento de controversias ha resaltado la importancia de enseñar no ya solo conocimientos de ciencia, sino también conocimientos *sobre* ella que permitan la toma de decisiones en tales circunstancias (Ryder, 2001). Es así que la NDC pasa a estar en el foco de interés de la educación científica, por su capacidad para contestar a preguntas tales como qué es la ciencia, cómo se produce, qué características tiene, cómo es influenciada por la sociedad y cómo influye a esta.

Este interés, sumado a la difundida propuesta de que un adecuado conocimiento acerca de la NDC es condición necesaria –aunque no suficiente– para una mejor práctica profesional del profesorado (Hodson, 1993), ha convertido el estudio de la imagen de ciencia de los profesores en una de las principales líneas de investigación de esta área de la didáctica de la ciencia (Lederman, 1992). Entendemos como imagen de ciencia aquello que en un determinado tiempo y espacio las personas suelen pensar sobre ella, su rol, su *ethos*, sus problemas y sus fronteras (Elkana, 1974). Olivé (2004) señala que dicha imagen no siempre es la misma en toda la población, lo que lo hace distinguir tres distintas: la sostenida desde la filosofía de la ciencia y otras disciplinas metacientíficas –imagen filosófica–, la que los propios científicos tienen de la ciencia –imagen científica– y la que posee el público

general –imagen pública–. Si bien podríamos considerar la imagen de ciencia del profesorado como un cuarto integrante de esta lista, trabajos en el área de la ndc han señalado su gran parecido con la imagen pública (Pomeroy, 1993; Fernández *et al.*, 2002).

Entre los hallazgos de las investigaciones de la ndc en torno a la imagen de ciencia de los profesores, se han encontrado aspectos muy difundidos en esta población, entre los que se destacan la existencia de un método científico universal, la idea de que dicho método provee pruebas absolutas, la emergencia de conocimiento a partir exclusivamente de la evidencia acumulada y un proceso inductivo, la particular objetividad de los científicos, la aceptación directa del nuevo conocimiento científico, la ciencia como una actividad descontextualizada, ahistórica y avalorativa, y una visión acumulativa y lineal del cambio científico (Lederman, 1992; McComas, 1998; Fernández *et al.*, 2002). Este modo de entender la ndc ha llevado a considerar que los profesores poseen ideas sobre la ciencia que, sin llegar a tener la misma potencia y rigor conceptual, son cercanas al positivismo (Vázquez *et al.*, 2001; Adúriz-Bravo *et al.*, 2006).

No escapa a nuestro conocimiento que la identificación entre la ndc expresada por profesores y la corriente positivista ha sido señalada como producto de una “interpretación simplificada y distorsionada de las tesis defendidas por el Círculo de Viena y el empirismo lógico” (Diéguez Lucena, 2005). En defensa de esta posición, podemos señalar la que Gómez (2014) llama el ala izquierda del Círculo de Viena –Otto Neurath, Philipp Frank y Rudolf Carnap–, según la cual la ciencia debía servir a las necesidades de la sociedad –especialmente a través de la emancipación de la clase trabajadora–, los datos empíricos no eran suficientes para decidir sobre la validez de una hipótesis, y ante el enfrentamiento de varias hipótesis era posible y válido acudir a valores políticos y sociales para elegir cuál de ellas aceptar. Sin embargo, tampoco debemos ignorar que estas propuestas se invisibilizaron frente a la visión hegemónica de la concepción heredada. Esto explica en buena medida el derrotero que siguieron los integrantes del positivismo lógico. El desbande del Círculo de Viena –producto del clima cada vez más opresivo y de abierta persecución de la Alemania nazi– hizo que sus integrantes y otros grupos afines emigrasen a Inglaterra y Estados Unidos y prosiguieran allí sus labores. Si bien continuaron desarrollando y modificando de manera crítica sus teorías, a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial la política anticomunista y las persecuciones –incluso sufridas en el ámbito académico– provocaron que la filosofía de la ciencia mutara y borrara de su programa los aspectos valorativos y extraepistémicos que hasta el momento muchos consideraban parte constitutiva de la labor

científica (Reisch, 2009). Producto de esto, la eliminación del programa político de la filosofía de la ciencia y la refinación de las cuestiones lógico-analíticas que aún quedaban en pie, la corriente del positivismo lógico se transformó en el movimiento que se conoce como concepción heredada, haciendo que la filosofía de la ciencia se deslizara “hacia las heladas laderas de la lógica” (Reisch, 2009). Es debido justamente a la trascendencia de esta imagen de ciencia radicalmente empírica, producto de una lógica pura, avallorativa y apolítica, como se hicieron posibles las críticas realizadas por Kuhn y Quine consideradas rupturistas (Reisch, 2009).

Es por esto que coincidimos con Chalmers (1982) y Adúriz-Bravo *et al.* (2006) en que el positivismo lógico puede ser considerado un intento de formalización de la imagen popular de ciencia y, por lo tanto, adecuado para realizar una representación teórica del conocimiento de profesores acerca de la ciencia.

Sin embargo, no son tantos los trabajos que suelen relacionar estas concepciones con la conceptualización de las controversias por parte de los docentes. A continuación, identificaremos los puntos de contacto entre ambas áreas.

Una posible explicación de la tendencia a ignorar las controversias internas, señalada en el segundo apartado, es que estas pueden entrar en conflicto con la ndc que suelen poseer los docentes. Es así que Bryce y Gray (2004) encuentran que aquellos profesores que no reconocían la existencia de controversias entre científicos poseían una concepción de la ndc en la que no había lugar para la subjetividad de los científicos y según la cual estos tenderían a poseer el mismo punto de vista cuanto más y mejor informados estuviesen.

Pero la influencia de la ndc de los profesores afecta de modo más general la conceptualización de controversias. Entre los entrevistados por Sadler *et al.* (2006), aquellos con una ndc que no consideraba los valores y la ética en la actividad científica coincidían en el rechazo a tratar controversias en las clases o, en caso de que estas surgieran, en limitarse a transmitir los “hechos”, sin involucrarse en las decisiones éticas y morales, lo que creían que no pertenecía a sus responsabilidades como profesores de ciencias. Una concepción de los científicos entendidos como personas especialmente egoístas y deshonestas lleva también a asociar las controversias exclusivamente con las consecuencias negativas de la ciencia (Lee *et al.*, 2006).

Muchas veces, los aspectos sociales de la ciencia se suelen sintetizar en aseveraciones que, aunque en principio de acuerdo con las propuestas del área de ndc, pueden terminar transmitiendo ideas deformadas debido a su falta de precisión (Allchin, 2004). Las ideas de que el conocimiento cien-

tífico es una construcción social y se fundamenta en el consenso, o bien que es de carácter tentativo, pueden llevar a la concepción de una ciencia cuyo conocimiento es completamente subjetivo y dependiente directamente de las relaciones de poder y decisiones políticas (Lee *et al.*, 2006; Hodson, 2014). De esta manera, los desacuerdos entre científicos pasan a entenderse como fruto de especulaciones sin ninguna base empírica, o como un reflejo directo de intereses sociales más amplios, donde las evidencias no poseen ningún valor. De igual manera, definiciones demasiado estilizadas que suelen utilizarse en documentos oficiales o en investigaciones de la didáctica de las ciencias –como “la ciencia es parte de una tradición social” o “la ciencia es afectada por su entorno social e histórico” (McComas y Olson, 1998)– pueden ser interpretadas de una manera tan amplia que lleven a pensar que todo contenido científico es también un contenido social y controversial (Tidemand y Nielsen, 2016).

Del mismo modo que una *ndc* simplista dificulta la utilización y consideración de controversias, una más sofisticada las facilita. Los profesores que entiendan la ciencia como una actividad humana, compleja, dinámica, con lugar para la subjetividad y los valores –y logren transponer estas concepciones a su práctica–, consiguen no solo introducir el tratamiento de controversias en las aulas, sino también abordarlas de un modo complejo, donde emerjan distintas perspectivas para entender las problemáticas y se muestre que los especialistas no siempre están de acuerdo en la evaluación de la información (Reis y Galvão, 2004, 2009).

Como intento de ampliar las investigaciones que combinen las áreas de investigación anteriormente mencionadas y arrojen luz sobre la situación particular del tratamiento de controversias y su relación con la imagen de ciencia en Argentina, nos resulta de sumo interés indagar cómo las controversias presentadas por la materia Biología, Genética y Sociedad son llevadas a clase por los profesores de la materia y qué relación guardan con la imagen de ciencia sostenida por estos.

METODOLOGÍA

El presente trabajo, de carácter cualitativo, está basado en dos estudios de caso de docentes de 6° año de una escuela secundaria de la zona del Gran Buenos Aires, provincia de Buenos Aires. Es parte de una investigación más amplia en la que se aborda el caso de varios profesores. El nombre original de las docentes fue cambiado para preservar la privacidad.

La metodología utilizada consistió en la realización de entrevistas semiestructuradas a las docentes, donde se buscó indagar en sus trayectorias y *backgrounds* profesionales, la imagen que poseen acerca de la naturaleza de la ciencia, sus concepciones sobre la materia Biología, Genética y Sociedad, las controversias que identifican en la asignatura, y los factores que posibilitan y/o dificultan la inclusión de csc.

Por otra parte, también se recurrió a la observación y grabación de audio de las clases y al análisis de carpetas de varios alumnos, donde se buscó identificar las controversias tratadas, el modo en que se abordaban y el tiempo y espacio dedicados a las mismas, como así también contrastar las concepciones de la naturaleza de la ciencia y otras descripciones que los docentes hicieron durante la entrevista. La extrapolación o aplicación del resultado del presente trabajo a otros casos queda a cargo del lector.

RESULTADOS

Valeria

Valeria tiene 52 años y ejerce la docencia desde hace veinte. Comenzó el Profesorado en Ciencias Naturales apenas egresó de la secundaria, en un Instituto de Formación Docente y Técnica estatal, pero al poco tiempo abandonó los estudios. A mediados de la década de 1990 empezó a trabajar como preceptora en una escuela secundaria, hasta que en 1997, por sugerencia de sus colegas, decidió dar clases de Biología. Explica que allí, frente al aula, redescubrió su pasión por enseñar y decidió retomar el profesorado en el mismo instituto que había abandonado hacía quince años. En 2002 finalmente se recibió como profesora de Biología con trayecto en ciencias naturales.

Valeria dicta Biología, Genética y Sociedad desde el año 2012, cuando la materia comenzó a impartirse en los colegios de la provincia de Buenos Aires. Actualmente es profesora de la asignatura en dos escuelas del partido de Florencio Varela, donde también enseña Educación para la Salud, Ambiente y Sociedad y Biología de distintos años del secundario. En una de las escuelas ejerce el rol de coordinadora del área de Biología. También es docente en un profesorado de Biología, donde está a cargo de las materias Taller de Definición Informacional e Introducción a las Ciencias Naturales. Realizó numerosas capacitaciones y cursos de perfeccionamiento, entre ellos, el curso específico de Biología, Genética y Sociedad impartido por el Centro de Informaciones e Investigaciones Educativas (CIE) de

su región, organismo perteneciente al gobierno provincial, y un curso de capacitación en Biotecnología dictado por el programa Por qué biotecnología, de la ONG ArgenBio, encargada de difundir y promover la biotecnología en el país, y cuyo material didáctico Valeria utiliza profusamente en clase. En 2012 comenzó a cursar en modalidad virtual la Licenciatura en Enseñanza de la Biología del Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas (CAECE), de donde egresó en 2015.

Se describe como una profesora que ama su trabajo y no puede imaginarse trabajando de otra cosa. Se considera una docente que innova constantemente y a la que la estimula encontrar nuevas formas y miradas para abordar sus clases, ya que de otra forma se aburriría. Siempre trata de que sus alumnos descubran el placer de enamorarse de la ciencia. En cada tema que enseña dice querer mostrar la relación con problemáticas cotidianas, para así poder llevar el conocimiento al ámbito social, factor que considera fundamental para una alfabetización científica (Valeria, 2013).

Imagen de ciencia y tecnología

Valeria explica que sufrió un cambio radical en el modo de entender la ciencia y tecnología a partir de 2012, año en que realizó distintos cursos de capacitación, entre ellos el de Biología, Genética y Sociedad. Explica que estos cursos cuestionaron las ideas que tenía, producto de la enseñanza recibida en la escuela y en su formación profesional. Entendía la ciencia, usando sus palabras, como algo acabado y con verdades absolutas.

Gracias a los cursos y a la Licenciatura en Enseñanza de la Biología que comenzó aquel año, empezó a adoptar una nueva perspectiva, entendiendo la ciencia como algo cuyas respuestas no son eternas ni exactas, sino en constante cambio. Una ciencia construida socialmente por científicos que también son personas, influida por intereses económicos, sociales, políticos y éticos. En consonancia con esto, explica que la ciencia está en constante relación con la tecnología y la sociedad y que hay un “ir y venir” entre los tres ámbitos.

Valeria no solo percibe este “cambio de paradigma” –como lo define y en donde resuenan las ideas de Kuhn– en la forma de entender la ciencia, sino también en el modo de enseñarla y abordarla en clase.

Aprendo del alumno constantemente [...] yo creo que es un enriquecimiento mutuo el que tenemos [...] sentir que la ciencia no tiene verdades absolutas, está en el constante cambio, que uno también está en

el constante cambio, que uno puede transmitirle eso al alumno: vamos a pensarlo juntos, vamos a buscarlo juntos, vamos a investigarlo juntos (Valeria, 2013).

También afirma que la capacitación y la licenciatura le otorgaron nuevas herramientas para abordar las CSC, donde reconoce la existencia de desacuerdos incluso entre científicos. Encuentra la causa de estos no en la obtención de distintos datos durante la labor científica, sino más bien en el modo en que son interpretados, de acuerdo con la subjetividad y los intereses de cada científico.

Se supone que todos los datos, hechos variables, en el momento de discutirlos los tenés que saber. Mínimo. Después vas a darle tu subjetividad, o no, de la comprensión de ese hecho. Desde tu punto de vista, lo que fuera. Pero mínimo los datos los tienen que saber todos los científicos que están charlando sobre ese tema (Valeria, 2016b).

También reconoce que a veces el desacuerdo puede deberse a la presión e influencia de las empresas privadas o gobiernos. Para explicar el modo en que entiende la creación de consenso en la ciencia, recurre a la serie de televisión *Dr. House* y compara las discusiones entre científicos con las reuniones que el protagonista mantiene con su equipo de médicos para, mediante diagnóstico diferencial, identificar una enfermedad: “Como en *Dr. House*, donde hay una diferencia de opiniones, de criterios, de ideas, donde lo charlan y surge una idea a través de esa charla [...] yo creo que es así en la comunidad científica” (Valeria, 2016a).

La mirada de Valeria en torno a las controversias posee elementos comunes con el enfoque constructivista de la sociología de la ciencia, como puede verse en la existencia misma de desacuerdos, el origen de estos, y la importancia que otorga a las subjetividades. Pero la comparación con *Dr. House*, donde siempre es posible llegar a una solución del problema de una manera lógica y racional, sumado a la mención de la “comunidad científica”, hace que el enfoque constructivista se encuentre entremezclado con otras características más propias de la escuela sociológica de Merton y una mirada positivista. Esta tensión entre influencias y corrientes dispares, que volveremos a ver en el tratamiento de las controversias en el aula, es reforzada y se visibiliza en repetidas ocasiones cuando Valeria identifica a los científicos como personas excepcionalmente organizadas y cuyos resultados son obtenidos a través de un método científico, único y universal.

Concepción de la materia

Valeria muestra gran entusiasmo frente a la materia Biología, Genética y Sociedad, y dice estar encantada con su diseño curricular. Al leerlo por primera vez, la amplitud de los contenidos la apabullaba y frustraba, pero luego de la capacitación dejó de entenderlos como prescriptivos, y los vio como una ventana a temas distintos entre los que elegir, en base a sus propios intereses y los de sus alumnos. Explica que durante el curso les otorga la misma importancia y tiempo a los contenidos metacientíficos que a los disciplinares, y que en todo momento trabaja ambos aspectos a la vez, ya que los considera indispensables para llegar a la alfabetización científica de los alumnos. Para esto, le resulta fundamental el tratamiento de las controversias, y destaca el intercambio de ideas, el saber argumentar y la puesta en común de opiniones. En ellas, sostiene, no solo debe ser tenido en cuenta el conocimiento en biología. De manera más general, también cree que el abordaje de las controversias puede brindar a los alumnos una manera organizada de construir conocimiento más allá de los contenidos específicos de la materia, y “que ellos puedan opinar, argumentar, tomar una postura, tomar decisiones en la vida”. El único reparo que hace de Biología, Genética y Sociedad es la falta de un libro de textos específico para la materia, lo que dificulta el abordaje de varios temas.

Identificación y tratamiento de las controversias sociocientíficas

Al consultarle por las controversias que cree que pueden abordarse en el transcurso de la materia, Valeria identifica la discusión en torno a la clonación reproductiva, el determinismo genético, la ingeniería genética y la agricultura.

Al referirse a las cuestiones relacionadas con el determinismo genético, menciona los casos históricos desarrollados en Estados Unidos y Alemania a principios y mediados del siglo xx. Explica que allí los científicos actuaron como parte interesada, buscando justificar la influencia determinante de la herencia en características de las personas como la pobreza, las adicciones o la inteligencia, y así apoyar políticas segregacionistas. También señala que puede verse cómo los valores y las ideologías de la época influyen en los científicos, así como los gobiernos al financiar determinadas líneas de investigación.

Esta controversia es llevada al aula por Valeria a partir de la lectura y distintas tareas en torno a un texto sobre genética y sociedad donde se relatan las políticas de segregación y esterilización implementadas en la primera

mitad del siglo xx por Estados Unidos y la Alemania nazi, y su legitimización a través de investigaciones científicas. A lo largo de las clases, Valeria pone especial énfasis en la relación entre ciencia y neutralidad. De sus explicaciones se deriva una ambigüedad en torno al tema, ya que en numerosas ocasiones hace referencia a la falta de neutralidad en dos sentidos distintos y no necesariamente excluyentes. Por un lado se refiere a la influencia de la ideología, los valores e intereses de los científicos, y la sociedad en general, en el modo de hacer ciencia y en el conocimiento producido.

Los científicos que investigan son personas, y están atravesados por valores morales, sociales, intereses socioeconómicos, un montón de cuestiones. Son personas normales que piensan y sienten igual que nosotros, y van a trabajar en favor o no de algo que piensen. Si en otras épocas se discriminaba, por ejemplo, a alguien alcohólico y se pensaba que el alcoholismo era heredable, seguramente el científico que estaba investigando también iba a seguir con el pensamiento de esa época (Observación de clase realizada el 15 de junio de 2016).

Por otro lado se refiere a cómo el Estado, las organizaciones sociales y las empresas, a través del financiamiento y las presiones políticas y sociales, pueden condicionar los objetos de investigación de la ciencia. Como ejemplo de esto da la investigación sobre la enfermedad de Chagas.

La ciencia no es neutra, siempre va a tender hacia un lugar [...] va a estar influida por las relaciones que hay entre la política, la economía... si es que el Estado, por ejemplo, pone dinero para que los científicos investiguen sobre tal temática. Supónganse que la comunidad científica [...] quisiera trabajar para erradicar el mal de Chagas. Si el Estado no promueve o no apoya económicamente, ¿cómo lo lograría? Sería muy difícil (Observación de clase realizada el 8 de junio de 2016).

Y también utiliza el ejemplo de los avances en genética forense gracias a la labor de las Abuelas de Plaza de Mayo.

Las madres exigieron tanto, tanto y tanto con la actividad científica, que de última terminaron buscando y hallando el índice de abuelidad, pero porque ellas iban y golpeaban puertas e insistían. Frente a una problemática lo que hacían ellas era intentar buscar de cualquier manera una solución. Y la encontraron. Pero siempre hay un interés (Observación de clase realizada el 8 de junio de 2016).

De esta manera, reconoce la ausencia de neutralidad, tanto dentro como fuera de la ciencia. Sin embargo, en otros momentos parece abandonar la primera concepción de neutralidad y solo adherir a la segunda, considerando la ciencia y a los científicos neutros e independientes de la sociedad, cuyo conocimiento es utilizado de mala o buena manera por otros:

Alumna: Porque la ciencia no es mala, pero en su parte tiene la contra, porque no es bueno el tema de discriminar y esas cosas.

Valeria: En realidad, siempre está dependiendo de quién la usa, ¿no? Todo está, como quien dice, desde el punto de vista de quien mire (Observación de clase realizada el 15 de junio de 2016).

La falta de debate en torno a la controversia es explicada por la profesora por la falta de interés de los alumnos y por el escaso tiempo para cubrir todos los temas del diseño curricular. El tiempo dedicado a la controversia fue escaso en comparación con otros temas —se trató durante dos de las veinte clases que ocupó el eje—, y su abordaje fue pospuesto para el final sin relacionarlo con los contenidos disciplinares, funcionando, en palabras de Valeria, como “la frutilla del postre”.

Durante las entrevistas, al hablar de clonación reproductiva, Valeria menciona el caso del médico Severino Antinori, médico italiano que anunció en 2002 el inminente nacimiento de un ser humano que supuestamente había clonado, anuncio que, sin el apoyo de pruebas ni publicaciones científicas, al poco tiempo cayó en el descrédito de la mayoría de sus colegas. En dicho caso, la profesora encuentra la posibilidad de discutir cuestiones éticas y legales relacionadas con la clonación, como también de abordar el funcionamiento y la dinámica social de la ciencia. Si bien este tipo de casos posee importante incidencia en torno a la controversia en el uso de células madre, Valeria no menciona relación alguna entre ambos temas. De hecho, no reconoce controversia alguna en aquel ámbito de investigación. Tal es así, que durante las clases son mencionadas las aplicaciones potenciales de las células madre, pero sin problematizarlas ni discutir las legislaciones referentes al tema, como propone el diseño curricular. De esta manera, la temática es abordada y entendida por Valeria de manera aproblemática, con una visión de la ciencia implícitamente lineal y triunfalista, en cuyo campo “hay un avance enorme” y se “está avanzando de manera exponencial”. En cuanto a la clonación, el caso de Antinori nunca es sugerido por la profesora durante las clases, en las cuales se limita a tratar contenidos disciplinares, sin mención de problemática alguna. Para el final del eje, encarga a los alumnos una monografía que trate sobre los aspectos jurídicos, sociales,

filosóficos y éticos de la clonación, pero el trabajo nunca es discutido en clase y la profesora se limita a corregirlo sin dar ningún tipo de devolución. La falta de tiempo y el poco interés por parte de los alumnos son los motivos, según Valeria, por los cuales no se profundiza esta temática.

En cuanto a la ingeniería genética, Valeria aborda durante las últimas clases el caso referido por ella como “caso Azul”, un incidente ocurrido a mediados de la década de 1980 durante una investigación que el Instituto Wistar, de Estados Unidos, llevó a cabo en la localidad bonaerense de Azul de manera secreta y sin protocolo de seguridad. Durante la misma, el instituto biomédico testeó en el ganado bovino una nueva vacuna contra la rabia. Al difundirse lo sucedido a través de un investigador argentino que trabajaba en Wistar, se generó un escándalo que hizo que el gobierno prohibiera la investigación y sacrificara las vacas (Martínez, 2003). Valeria señala durante las entrevistas el interés del Instituto Wistar por realizar su investigación en un lugar cuya regulación –o falta de ella– se lo permitiera. También menciona como actores a las autoridades provinciales y locales, que, según su opinión, habían sido sobornadas para la realización del experimento. Resalta los dilemas éticos del experimento, hecho con total desconocimiento por parte de los sujetos involucrados, encargados de ordeñar las vacas infectadas, y explica que el caso muestra la importancia de la regulación en bioseguridad –o falta de ella– y la necesidad de que las leyes cambien con el avance de la tecnología. Sin embargo, durante las clases observadas, si bien se buscó el desarrollo de un debate, este se limitó a comentarios de indignación por la inmoralidad de los experimentos. Valeria quedó satisfecha con dichos intercambios y no buscó problematizar o profundizar la discusión. Si bien más tarde se realizó una tarea escrita donde los alumnos lograron identificar a los distintos actores e intereses de la controversia y destacar la importancia de las regulaciones bioéticas, no fue utilizada por ellos ni por la profesora para tomar una decisión respecto de la problemática planteada por el caso.

Esto recuerda resultados como los de Bell y Lederman (2003) o Zeidler *et al.* (2002), donde las opiniones personales y los factores morales son más importantes a la hora de argumentar que los conocimientos sobre aspectos metacientíficos. Como señalan Walker y Sadler (2007), no alcanza solo con comprender estos aspectos para que automáticamente se utilicen durante las argumentaciones, sino que es necesario enseñar a los alumnos a usarlos de manera activa frente a las CSC.

Valeria también identifica una controversia en torno al cultivo de soja transgénica. Entre los problemas en discusión, señala el peligro del monocultivo impulsado por el alto rendimiento de la soja transgénica, las conse-

cuencias que trae para la economía, su impacto en el medio ambiente y el abuso de agroquímicos con la consecuente contaminación de poblaciones cercanas. Distingue como actores a los agricultores y las empresas biotecnológicas, motivados por intereses económicos, y a los habitantes cercanos a los campos de cultivo, enfrentados a aquellos, que son perjudicados por el abuso de la fumigación de agroquímicos. Otro actor que vuelve a surgir son las autoridades gubernamentales, descritas nuevamente como recibiendo sobornos y ocultando datos e investigaciones desfavorables, aludiendo específicamente a la toxicidad del RoundUp. También menciona a los medios de comunicación como actores clave que distorsionan la información, si bien no puede explicar qué posturas toman ni a qué intereses responden.

Respecto de las controversias internas al ámbito científico, al contrario de lo planteado por el diseño curricular (Rando y Porro, 2016), Valeria manifiesta que no cree que haya discusiones en torno a los organismos genéticamente modificados, como la posibilidad de contaminaciones horizontales, generación de alergias u otros peligros como consecuencia de la transgénesis; más bien cree que “eso es algo que está en el ideario de la mayoría de la gente [...] es como que perciben que lo transgénico es malo” (Valeria, 2016b). Durante las clases no menciona desacuerdo o conflicto alguno en torno a la biotecnología agropecuaria. Al igual que al abordar la cuestión de células madre, describe solo los avances logrados en las últimas décadas y las aplicaciones beneficiosas producto de sus investigaciones. Este contraste entre lo expresado durante la entrevista y lo desarrollado frente al aula puede ser explicado si recurrimos al material didáctico con el que cuenta, tanto el utilizado como el no utilizado. El único material utilizado durante la cursada, acompañado de una lista de preguntas para responder, proviene del programa educativo Por qué Biotecnología. Dado que dicho programa es iniciativa de ArgenBio, ONG financiada por las principales empresas biotecnológicas nacionales e internacionales y encargada de la divulgación y el desarrollo de la biotecnología, es comprensible que su material busque transmitir una imagen de la ciencia y tecnología aséptica, optimista y no conflictiva, y alejar del ámbito de la enseñanza el abordaje de las CSC. En cambio, entre el material didáctico con el que Valeria contaba pero no utilizó durante el año de observaciones se encontraban varios videos documentales y numerosos textos que daban cuenta de distintas perspectivas y visibilizaban algunos conflictos en torno a la actividad agropecuaria, como el agotamiento de la tierra, los riesgos de contaminación horizontal mediante transgenes o los efectos nocivos de los pesticidas. De hecho, durante la entrevista Valeria contó que el año anterior sí había usa-

do ese material, gracias al cual pudo visibilizar y discutir la controversia en torno al cultivo de soja. Los motivos por los que ahora no lo utilizaba eran la falta de tiempo y la imposibilidad de hacer uso de la sala audiovisual del colegio. Creemos que esto manifiesta el fuerte condicionamiento que el material didáctico utilizado y su disponibilidad y matización por parte de los docentes tienen en la presencia y abordaje de csc.

Carolina

Carolina tiene 33 años y trabaja en la escuela secundaria desde hace once, cuando se recibió como profesora en Ciencias Naturales con orientación en Biología, luego de cinco años de estudio en el Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 24 del partido de Quilmes. Está a cargo de la materia Biología, Genética y Sociedad de manera ininterrumpida desde 2012 en la misma escuela de Florencio Varela en la que Valeria dicta la materia. Además, trabaja en otros colegios del partido, donde tiene a su cargo Biología de 4° y 5° año y Salud y Adolescencia de 4° año (Carolina, 2016a).

A pesar de expresar que la materia necesita una actualización constante por parte del docente para estar al tanto de las últimas novedades en torno a los contenidos disciplinares, no realizó la capacitación específica y manifiesta no tener interés alguno en hacerla. Tampoco identifica entre los cursos realizados alguno que le haya servido especialmente para impartir la materia, ni cuenta con carreras o especializaciones complementarias al profesorado. Explica que el tiempo que le demanda su trabajo como profesora y los problemas domésticos le impiden dedicar más tiempo a la capacitación docente (2016a).

Imagen de ciencia y tecnología

Carolina entiende la ciencia como algo complejo, difícil de definir debido a su amplitud y multiplicidad de características. Pero entre estas decide tomar dos con las cuales describirla: su metodología y su conocimiento. Al intentar explicar qué es la ciencia, expresa que consiste en *el* método científico. También la identifica con un conjunto de conocimientos que “no son algo acabado, es algo que va en constante crecimiento, evolucionando, algo que va cambiando” y donde coexisten distintos puntos de vista (Carolina, 2016c). Como con Valeria, parece existir aquí también una ten-

sión entre imágenes de ciencia muy dispares, ya que puede vislumbrarse una postura cercana al empiro-positivismo, haciendo referencia a un único método, que luego se ve matizada a partir de una referencia epistemológica más cercana a la nueva filosofía de la ciencia, donde se habilita la posibilidad de distintas opiniones o perspectivas en torno al objeto de estudio y cambios en los conocimientos derivados de este.

Concepción de la materia

Al igual que Valeria, antes de realizar la capacitación específica, Carolina valora de manera negativa la amplitud de contenidos de la materia. Pero, mientras la primera cambió su perspectiva y entiende actualmente dicha amplitud como fortaleza y oportunidad de elegir entre los temas que más interés susciten entre los alumnos, Carolina continúa entendiendo esta característica como algo malo, que provoca que la materia “se desvirtúe para varios lados” (Carolina, 2016a).

No parece entender el diseño curricular de la manera flexible con que lo hace Valeria. Al preguntarle sobre los cambios que haría en él, su respuesta es que ninguno, ya que hay demasiados contenidos como para agregar nuevos. Pero tampoco le quitaría temas, porque “ya está programado así, rediseñado” (Carolina, 2016b). A pesar de sus declaraciones, en sus clases puede observarse que sí lo modifica, al elegir qué temas dará y cuáles no frente a la escasez de tiempo, un problema constantemente señalado durante toda la entrevista. Por ejemplo, los contenidos relacionados con la temática de células madre, propuestos por el diseño para el segundo trimestre, son obviados, tratando solamente lo relacionado con genética, técnicas de clonación y algunas aplicaciones de la ingeniería genética moderna en la agricultura. No solo hace una selección de los contenidos del diseño curricular, sino que propone y aborda durante buena parte de la primera etapa del año la cuestión de la evolución biológica –nueve de las veinte clases del primer eje–, tema que ni siquiera está propuesto en el programa. Esto es explicado por Carolina como una forma de introducir a los alumnos en el concepto de gen. Pero tanto en las clases como en las carpetas de los alumnos, el desarrollo del tema nunca es vinculado a los contenidos del programa, más bien se mantiene aislado y no se vuelve a mencionar durante el resto del año. Carolina explica que “La materia es Biología. Bueno, ¿qué podemos ver de Biología? Empecemos un poco de repaso, de ideas, de ahí salen genes, caracteres adquiridos que son heredables, entonces ahí lo engancho con Darwin, Lamarck y todo eso” (Carolina, 2016c).

La digresión en los temas enseñados puede hallar una explicación en la manera que tiene la profesora de hacer referencia a la materia, nombrándola simplemente como “Biología”. Lejos de ser solo una forma de abreviar el título más largo de Biología, Genética y Sociedad, podemos considerar esto como un modo de reinterpretarla. La escasez de contenidos desarrollados sobre genética y la ausencia de desarrollo de problemáticas sociales durante las clases parecen confirmar la hipótesis. Esto puede deberse al rechazo y la dificultad mencionados por ella de los temas y contenidos propuestos relacionados con cuestiones sociocientíficas, evidenciando su dificultad para realizar un abordaje más allá del área disciplinar en la que fue formada. Incluso dentro de su área de formación encuentra importantes dificultades para abordar algunos conceptos de la materia, ya que los considera “poco tangibles” para los alumnos, mencionando como ejemplos las ideas de gen, clonación o célula (Carolina, 2016a).

Identificación y tratamiento de las controversias sociocientíficas

Al ser consultada, Carolina no ignora la gran cantidad de contenidos presentes en la materia relacionados tanto con problemáticas sociocientíficas como con cuestiones metacientíficas, pero explica que no son abordados en profundidad debido a la falta de tiempo y de interés de los alumnos. La escasez de bibliografía disponible y la ausencia de un libro de textos específico sobre la materia son también mencionados como obstáculos para abordar no solo controversias, sino también contenidos de genética (Carolina, 2016b). A esto se suma su declarado desinterés en el abordaje de las controversias a través de discusiones u otras actividades grupales, quedando omitidas, a menos que los alumnos mencionen problemáticas específicas y/o muestren interés en estas: “Si ellos preguntan o están interesados, vemos cómo se puede seguir, pero si no, no” (Carolina, 2016c). Carolina no otorga un rol muy importante a los intercambios y debates que puedan surgir en torno a las temáticas tratadas, sino que valora más, como actividades en el aula, la realización de cuadros comparativos, mapas conceptuales y resúmenes de conceptos e ideas. La falta de debates puede explicarse en parte debido a su reticencia a dividir la clase en grupos. En su lugar, prefiere que cada alumno trabaje de modo individual –o, a lo sumo, con su compañero de banco– en la realización de tareas escritas: “Con grupos no trabajo, trabajo con que hagan trabajos con el compañero. No me pongo a hacer grupo o esas cosas” (Carolina, 2016c).

Durante las entrevistas, menciona dos csc: la discusión en torno a la teoría sintética de la evolución y el uso de organismos genéticamente modificados en la agricultura. En el primer caso, entiende que es una discusión por fuera del ámbito científico, que involucra las creencias personales de cada individuo, y donde intervienen como actores la Iglesia y otras instituciones religiosas. Debido a esto, explica que no se siente cómoda abordando la discusión, a pesar de que surge continuamente en el aula (Carolina, 2016c). Durante las clases puede observarse cómo es cuestionada respecto de la veracidad de la teoría sintética de la evolución, surgiendo como alternativa por parte de los alumnos explicaciones de índole religiosa, como el creacionismo o el diseño inteligente. A pesar de ser una ocasión para tratar una controversia de tipo externa y también abordar aspectos de la naturaleza de la ciencia, caracterizando las explicaciones de tipo científico y diferenciándolas de las de otro tipo, como las religiosas, Carolina prefiere evitar la discusión de estas dudas o cuestionamientos. Parece entender cualquier intento de explicación de su parte como una agresión a las creencias religiosas de sus alumnos, por lo que decide pasar por alto el tema, actitud observada en otras investigaciones en torno a la enseñanza de la evolución (Soto-Sonera, 2006; Jalil, 2009). Es interesante también señalar el tratamiento que recibe la teoría sintética de la evolución, basado en la idea de un progreso lineal y sin disputas. Si bien se presentan concepciones alternativas a la teoría propuesta por Charles Darwin, nunca son puestas en contraste, ni se menciona la larga controversia que la teoría de la selección natural tuvo que enfrentar hasta ser ampliamente aceptada varias décadas después. Más bien, el cambio hacia la nueva teoría es presentado como algo natural, espontáneo y libre de toda ideología, sin fricciones ni mención a las creencias religiosas y finalistas que dificultaron la aceptación de las ideas de Darwin (Mayr, 1992).

Durante el segundo eje de la materia, dedicado a células madre y clonación, Carolina se limita a abordar los contenidos relacionados con este último tema, obviando el primero. Luego de enseñar técnicas de clonación animal y explicar el caso específico de la oveja Dolly, a modo de cierre habla sobre los cuestionamientos éticos a la clonación reproductiva y escribe un listado de estos en el pizarrón. La clase se limita al copiado de estos puntos por parte de los alumnos y a una explicación expositiva. De esta forma, se muestra la cuestión de una manera no problemática, donde existe un amplio consenso, dificultando el abordaje de cuestiones controversiales y discusiones, como suscitaban los casos fraudulentos de Severino Antinori—mencionado por Valeria— y Hwang Woo-suk. Aunque el diseño curricular también sugiere la mención y discusión de la clonación terapéutica, discu-

sión fértil en controversias en torno al uso de células madre, el tema no es siquiera mencionada por Carolina.

En cuanto al último eje, no logra dar ninguno de sus temas, para los cuales tenía –explicó en la entrevista– una serie de materiales que abordaban las discusiones en torno a los organismos genéticamente modificados en la agricultura, tema en torno al cual dijo reconocer controversias, especialmente respecto del papel de la empresa Monsanto. Sin embargo, al ser consultada no logró identificar ningún otro actor que participe en ellas ni pudo dar más detalles al respecto. Carolina aduce falta de tiempo debida a los paros de profesores y a su propia ausencia por licencias médicas como principal motivo por el cual no pudo desarrollar los temas del último eje.

CONCLUSIONES

Los análisis de casos permitieron mostrar que, a pesar de que las controversias ocupan un lugar importante en el diseño curricular de Biología, Genética y Sociedad (Rando y Porro, 2016), dicha presencia disminuye en el dictado de la materia en las aulas. La marginalización de estas cuestiones durante las clases observadas coincide con lo manifestado por investigaciones similares (Hughes, 2000; Lazarowitz y Bloch, 2005; Reis y Galvão, 2004; Lee *et al.*, 2006; Sadler *et al.*, 2006; Genel y Topçu, 2016). Al intentar explicar estas marginalizaciones, las docentes esgrimen argumentos similares y largamente documentados en otros estudios (Bryce y Gray, 2004; Dos Santos y Mortimer, 2009; Duso y Hoffmann, 2016; Forbes y Davis, 2014; Genel y Topçu, 2016; Hughes, 2000; Lazarowitz y Bloch, 2005; Lee *et al.*, 2006; Lee y Witz, 2009; Oulton *et al.*, 2004; Reis y Galvão, 2004, 2009; Sadler *et al.*, 2006; Tidemand y Nielsen, 2016; Van Rooy, 1997), como la escasez de tiempo, la presión por cubrir todos los contenidos, el poco interés de los alumnos por los temas tratados y la falta de libros de textos específicos de la materia.

Sin embargo, la marginalización no es igual en los dos casos estudiados. Valeria identifica controversias para dos de los tres ejes y las aborda, aunque marginalizadas, durante sus clases. Mientras que Carolina no da pie siquiera a tratarlas e incluso las evita si llegan a ser planteadas por sus alumnos. También es valioso destacar que, durante las entrevistas, en el primer caso la identificación y descripción de controversias específicas es mucho más rica y detallada que en el segundo, lo que puede explicar en cierto modo la diferencia señalada en el tratamiento en clase.

La mayor o menor inclusión de las controversias, al igual que el modo en que estas son entendidas por ambas docentes, puede explicarse a través de la imagen de ciencia que cada una de ellas posee, como también gracias a sus trayectorias profesionales y la escasa bibliografía sobre las temáticas. En el caso en que se observó una mayor inclusión de controversias y cuestiones sociocientíficas, la docente contaba con veinte años de experiencia y una profusa y continua capacitación pertinente a la materia, donde se destacan la realización de una licenciatura en enseñanza de la biología, la capacitación específica otorgada por el gobierno provincial, y un curso dictado por la ONG ArgenBio, todas fuentes también de material didáctico. En el otro caso, donde las controversias estaban prácticamente ausentes en clase, la profesora contaba con la mitad de experiencia docente —once años— y no poseía la capacitación específica ni otras relacionadas, como tampoco otros títulos de grado aparte del profesorado.

Un punto donde ambas docentes coinciden es que, de todas las controversias mencionadas en las entrevistas o utilizadas en el aula, ninguna era de carácter interno, acorde a lo ya señalado por otros autores (Genel y Topçu, 2016; Lee y Witz, 2009; Oulton *et al.*, 2004; Reis y Galvão, 2004; Sadler *et al.*, 2006; Tidemand y Nielsen, 2016). Esto podría explicarse por la imagen de ciencia que comparten. Si bien Valeria dice reconocer la existencia de desacuerdos entre científicos, en el discurso de ambas encontramos una tensión entre una mirada constructivista y una más cercana al positivismo, visibilizada especialmente en la mención al método científico —en singular—. Esta creencia dificulta considerar posible el surgimiento de desacuerdos en el interior de una práctica guiada por una serie de pasos pautados y universales. Esta relación entre método científico y controversias ha sido señalada en otros estudios de caso (Domènech Calvet y Márquez Bargalló, 2014).

En ambos casos podemos observar cómo el tipo de material didáctico disponible y utilizado o su falta son importantes condicionantes del modo de desarrollar las clases, tratar la imagen de ciencia y abordar o no controversias. Aquí no solo interviene la voluntad de los docentes para tratar estos temas, sino también la de los autores del material didáctico disponible y sus intereses, como vemos en el caso del material utilizado por Valeria proveniente del programa educativo de ArgenBio. Una situación muy similar relata Gaskell (1982) en Gran Bretaña, en la que una empresa energética creaba y repartía de manera gratuita en las escuelas materiales curriculares sobre la temática energía —un contenido curricular básico— en donde se excluía toda discusión sobre energía nuclear.

A través de los estudios de caso descritos, y teniendo presentes las limitaciones que dicha metodología conlleva en la extrapolación de los resultados, podemos decir que las controversias sociocientíficas no tienen un lugar asegurado en las aulas de Biología, Genética y Sociedad. Su presencia y rol central en el diseño curricular no garantizan su abordaje por parte de los docentes. Los mismos pueden evitar su tratamiento, o bien dedicarles un tiempo y lugar marginales. Sin embargo, creemos que se puede mejorar sensiblemente la inclusión de estas, como muestra la comparación de ambos casos, a través de: una formación continua que acerque a los docentes una imagen de ciencia más actualizada, alejada de los preceptos empírico-positivistas; la realización de la capacitación específica para la materia, la cual puede otorgar más herramientas y recursos con los cuales interpretar y llevar a la práctica el diseño curricular propuesto; y la producción y distribución de material didáctico adecuado, que en ambos casos se echa en falta, especialmente la existencia de un libro de textos específico.

REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A. (2005), “¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores deficiencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica”, *Tecné, Episteme y Didaxis*, N° Extra, pp. 23-33.
- Adúriz-Bravo, A., I. Salazar, N. Mena y E. Badillo (2006), “La epistemología en la formación del profesorado de ciencias naturales: aportaciones del positivismo lógico”, *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, vol. 1, N° 1, pp. 6-23.
- Aikenhead, G. S. (2006), *Science education for everyday life: Evidence-based practice*, Nueva York, Teachers College Press.
- (2009), “Research into STS science education”, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 9, N° 1. Disponible en <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2204/1604>>.
- Allchin, D. (2004), “Should the sociology of science be rated X?”, *Science Education*, vol. 88, N° 6, pp. 934-946.
- Bell, R. L. y N. G. Lederman (2003), “Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues”, *Science Education*, vol. 87, N° 3, pp. 352-377.
- Bryce, T. y D. Gray (2004), “Tough acts to follow: the challenges to science teachers presented by biotechnological progress”, *International Journal of Science Education*, vol. 26, N° 6, pp. 717-733.

- Chalmers, A. (1982), *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estudio de la ciencia y sus métodos*, México, Siglo XXI.
- Consejo Federal de Educación (2011), *Marcos de referencia. Bachiller en Ciencias Naturales*, Buenos Aires, Consejo Federal de Educación. Disponible en <<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/15198>>.
- Delgado, M. y J. Vallverdú i Segura (2007), “Valores en controversias: la investigación con células madre”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 3, N° 9, pp. 9-31.
- Delgado Carreira, M. (2009), *La Investigación con células madre: análisis multifactorial de una controversia*, Tesis doctoral, Departamento de Filosofía, Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en <<https://www.tdx.cat/handle/10803/32158>>.
- Diéguez Lucena, A. (2005), *Filosofía de la ciencia*, Madrid, Biblioteca Nueva.
- Domènech Calvet, Ana María y Conxita Márquez Bargalló, “¿Cómo justificar los alumnos el desacuerdo científico relacionado con una controversia socio-científica? El caso de la reintroducción del oso en los Pirineos”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Universidad de Cádiz, 2014.
- Dos Santos W. L. P. y E. F. Mortimer (2016), “Abordagem de aspectos socio-científicos em aulas de ciências: possibilidades e limitações”, *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 14, N° 2, pp. 191-218.
- Duso, L., y M. B. Hoffmann (2016), “Discutiendo controversias socio científicas en la enseñanza de ciencias por medio de una actividad lúdica”, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 19, N° 2, pp. 185-193. Disponible en <<http://revistas.um.es/reifop/article/view/254761/193621>>.
- Elkana, Y. (1974), “Scientific and metaphysical problems: Euler and Kant”, en Cohen R. S. y M. W. Wartofsky (eds.), *Methodological and historical essays in the natural and social sciences*, Dordrecht, Reidel, pp. 277-305.
- Fernández, I. et al. (2002), “Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza”, *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 20, N° 3, pp. 477-488.
- Forbes C. T., y E. A. Davis (2008), “Exploring preservice elementary teachers’ critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues”, *Science & Education*, vol. 17, N° 8-9, pp. 829-854.
- Fowler S. R., D. L. Zeidler y T. D. Sadler (2009), “Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students”, *International Journal of Science Education*, vol. 31, N° 2, pp. 279-296.
- Gaskell, P. J. (1982), “Science Education for Citizens: Perspectives and Issues I. Science, Technology and Society: Issues for Science Teachers”, *Studies in Science Education*, vol. 9, N° 1, pp. 33-46.

- Genel, A. y M. S. Topçu (2016), "Turkish preservice science teachers' socioscientific issues-based teaching practices in middle school science classrooms", *Research in Science & Technological Education*, vol. 34, N° 1, pp. 105-123.
- Gómez, R. J. (2014), *La dimensión valorativa de las ciencias. Hacia una filosofía política*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Hodson, D. (1993), "Philosophic stance of secondary school science teachers, curriculum experiences, and children's understanding of science: Some preliminary findings", *Interchange*, vol. 24, N° 1-2, pp. 41-52.
- (2014), "Nature of science in the science curriculum: Origin, development, implications and shifting emphases", en Matthews, M. M. (ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy And Science Teaching. Volume I*, Dordrecht, Springer, pp. 911-970.
- Hughes, G. (2000), "Marginalization of socioscientific material in science-technology-society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 37, N° 5, pp. 426-440.
- Jalil, A. M. (2009), "El debate creacionismo-evolución en profesores de Biología y al interior de las clases de una escuela confesional", *Revista de Educación en Biología*, vol. 12, N° 2, pp. 61-63.
- Kolstø, S. D. (2001), "Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues", *Science Education*, vol. 85, N° 3, pp. 291-310.
- Lazarowitz, R. e I. Bloch (2005), "Awareness of societal issues among high school biology teachers teaching genetics", *Journal of Science Education and Technology*, vol. 14, N° 5, pp. 437-457.
- Lederman, N. G. (1992), "Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 29, N° 4, pp. 331-359.
- Lee, H., F. Abd-El-Khalick y K. Choi (2006), "Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum", *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, vol. 6, N° 2, pp. 97-117.
- Lee, H. y K. G. Witz (2009), "Science teachers' inspiration for teaching socioscientific issues: Disconnection with reform efforts", *International Journal of Science Education*, vol. 31, N° 7, pp. 931-960.
- MacKenzie, A. H. (2005), "Ruffling the feathers of controversy in the biology classroom", *The American Biology Teacher*, vol. 67, N° 7, pp. 389-390.
- Martínez, S. M. (2003), "Aprendiendo de un incidente olvidado: el episodio de Azul", *Revista Médica de Rosario*, vol. 69, N° 3, pp. 12-17.

- Mayr, E. (1992), *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*, Barcelona, Crítica.
- McComas, W. F. (1998), "The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths", en McComas, W. F. (ed.), *The nature of science in science education. Rationales and Strategies*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishing, pp. 53-70.
- y J. K. Olson (1998), "The nature of science in international science education standards documents", en McComas, W. F. (ed.), *The nature of science in science education. Rationales and Strategies*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishing, pp. 41-52
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2007), *Mejoramiento de la enseñanza de las ciencias y la matemática: una prioridad nacional*, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Olivé, L. (2004), *El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y de la tecnología*, México, Paidós.
- Oulton, C., V. Day, J. Dillon y M. Grace (2004), "Controversial issues-teachers' attitudes and practices in the context of citizenship education", *Oxford Review of Education*, vol. 30, N° 4, pp. 489-507.
- Oulton, C., J. Dillon y M. Grace (2004), "Reconceptualizing the teaching of controversial issues", *International Journal of Science Education*, vol. 26, N° 4, pp. 411-423.
- Pomeroy, D. (1993), "Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers", *Science Education*, vol. 77, N° 3, pp. 261-278.
- Presley, M. L. et al. (2013), "A framework for socio-scientific issues based education", *Science Educator*, vol. 22, N° 1, pp. 26-32.
- Rando, N. V. y S. Porro (2016), "Análisis de una asignatura para la educación CTS: Biología, Genética y Sociedad", *Indagatio Didactica*, vol. 8, N° 1, pp. 1426-1437.
- Ratcliffe, M. y M. Grace (2003), *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*, Maidenhead, McGraw-Hill.
- Reis, P. y C. Galvão (2004), "The impact of socio-scientific controversies in Portuguese natural science teachers' conceptions and practices", *Research in Science Education*, vol. 34, N° 2, pp. 153-171.
- (2009), "Teaching controversial socio-scientific issues in biology and geology classes: A case study", *Electronic Journal of Science Education*, vol. 13, N° 1. Disponible en <<http://ejse.southwestern.edu/article/viewFile/7789/5556>>.
- Reisch, G. A. (2009), *Cómo la Guerra Fría transformó la filosofía de la ciencia: hacia las heladas laderas de la lógica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

- Ryder, J. (2001), "Identifying science understanding for functional scientific literacy", *Studies in Science Education*, vol. 36, N° 1, pp. 1-44.
- Sadler, T. D. (ed.) (2011), *Socio-scientific Issues in the Classroom*, Dordrecht, Springer.
- , A. Amirshokoohi, M. Kazempour y K. M. Allspaw (2006), "Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 43, N° 4, pp. 353-376.
- Solbes, J. (2013), "Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción", *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, vol. 10, N° 1, pp.1-10.
- Soto-Sonera, J. (2009), "Influencia de las creencias religiosas en los docentes de ciencia sobre la teoría de la evolución biológica y su didáctica", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 14, N° 41, pp. 515-538
- Tidemand, S. y J. A. Nielsen (2016), "The role of socioscientific issues in biology teaching: from the perspective of teachers", *International Journal of Science Education*, vol. 39, N° 1, pp. 44-61.
- Van Rooy, W. (1997), *Controversial Issues and the Teaching of A-Level Biology: Possibilities and Problems*, Tesis doctoral, Universidad de Oxford. Disponible en <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ed434007.pdf>>.
- Vázquez Alonso, Á., J. A. Acevedo Díaz, M. A. Manassero Mas y P. Acevedo Romero (2001), "Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia", *Argumentos de Razón Técnica*, N° 4, pp. 135-176.
- Vázquez Alonso, Á., J. A. Acevedo-Díaz y M. A. Manassero Mas (2005), "Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, N° 2, pp. 1-30.
- Walker, K. A. y D. L. Zeidler (2007), "Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry", *International Journal of Science Education*, vol. 29, N° 11, pp. 1387-1410.
- Zeidler, D. L. y B. H. Nichols (2009), "Socioscientific issues: Theory and practice", *Journal of Elementary Science Education*, vol. 21, N° 2, pp. 49-58.
- Zeidler, D. L., W. A. Ackett y M. L. Simmons (2002), "Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas", *Science Education*, vol. 86, N° 3, pp. 343-367.

ENTREVISTAS

Carolina (2016a), profesora de Biología, 14 de octubre.

Carolina (2016b), profesora de Biología, 21 de octubre.

Carolina (2016c), profesora de Biología, 1 de diciembre.
Valeria (2013), profesora de Biología, 27 de noviembre.
Valeria (2016a), profesora de Biología, 11 de octubre.
Valeria (2016b), profesora de Biología, 15 de noviembre.

NOTAS DE INVESTIGACIÓN



EL ANÁLISIS SOCIOTÉCNICO EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS. ¿RÉPLICA O REAPLICACIÓN? LA LEY N° 4.499 EN RÍO NEGRO*

*Mahuén Gallo***

RESUMEN

Este trabajo es el resultado de una investigación realizada sobre la construcción legislativa de la Ley N° 4.499 de la provincia de Río Negro, abarcando un período que va desde el año 2005 hasta 2010. Esta construcción legislativa se realizó desde la herramienta constitucional de *iniciativa popular*, que fue planteada por los productores de la propuesta del Mercado de la Estepa, situado en la localidad de Dina Huapi. A partir de esta experiencia, se identificaron las demandas de los trabajadores rurales allí agrupados y se consideró trabajar en una legislación que diera atención a las múltiples problemáticas encontradas.

Para este abordaje, se reconstruyó el recorrido del proceso legislativo iniciado en 2005 y de qué manera llegó a sancionarse la Ley N° 4.499, con un peso institucional de consideración y construcciones organizativas que apoyaron, acompañaron y fomentaron el desarrollo de dicha ley. Se identificaron tres períodos –definidos a partir de los hitos que hicieron al proceso–, que se vieron plasmados en alianzas sociotécnicas que en su conjunto trazan la trayectoria de este proceso. Se consideró pertinente utilizar este abordaje teórico-metodológico a los fines de visualizar las relaciones entre los distintos actores, artefactos y tecnologías.

* Una primera versión de este trabajo fue presentada en el Segundo Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Bariloche, diciembre de 2016.

** Universidad Nacional de General Sarmiento / Universidad Nacional de Quilmes / Centro de Estudios Económicos y Sociales Scalabrini Ortiz. Correo electrónico: <mahuengallo@gmail.com>.

La reconstrucción de la trayectoria sociotécnica permite, entonces, identificar si los argumentos planteados en las primeras discusiones y documentos son los que trascienden y se ven plasmados en la reglamentación de la Ley N° 4.499 como punto final del recorrido legislativo, y cómo los actores se van configurando alrededor de la tecnología Mercado de la Estepa y el artefacto ley.

Este abordaje desde las alianzas sociotécnicas permite un análisis novedoso respecto de la construcción, diseño, sanción y ejecución de políticas públicas, a la vez que profundiza las discusiones ya clásicas de las ciencias políticas y nuevas miradas desde el análisis sociotécnico.

PALABRAS CLAVE: POLÍTICAS PÚBLICAS – ALIANZAS SOCIOTÉCNICAS –
ARTEFACTOS – AGENDA

GESTACIÓN DE UNA IDEA. ACTORES Y PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Este trabajo recupera la trayectoria sociotécnica de la construcción legislativa de la Ley N° 4.499 de la provincia de Río Negro, seccionándola en tres recortes temporales que dan cuenta del diseño, la sanción y la reglamentación de dicha legislación –cada alianza supone uno de estos momentos del proceso de *policy*–. A los fines de recomponer las alianzas entre los distintos actores que van conformándose a medida que avanza el proceso de construcción legislativa, se dará cuenta de la mutación del primer planteo en el proyecto de ley presentado.

La propuesta de este trabajo es poner en debate un proceso de *policy* que se desarrolla en Río Negro y cuya experiencia tiene particularidades únicas, como la herramienta de la iniciativa popular. A su vez, se incorporan una gran cantidad de actores durante el proceso entero. Estas notas, como parte de una investigación de maestría, toman el desafío de incorporar el marco teórico del análisis sociotécnico para el análisis de políticas públicas, como propuesta novedosa que permite dar cuenta de la dinámica de dichos procesos. Para ello, se desagrega el proceso de *policy* abordado en recortes temporales, así como en grupos de actores involucrados.

Los recortes en las tres alianzas se realizan a partir de las distintas etapas del proceso de *policy* que se va atravesando. Así es que la primera recupera el diseño y proyecto de ley; la segunda retoma la sanción de la ley y la propuesta de los artefactos que esta propone construir, así como los que efectivamente son construidos; y la tercera toma, a partir de la ley sancionada, su reglamentación y, con ella, la creación del Programa de Promoción de

Mercados Productivos Asociativos. El paso de una alianza a la siguiente, para luego conformar la trayectoria, se realiza respetando las etapas del proceso de *policy*.

Se comienzan estas notas en el análisis de la primera alianza sociotécnica de la trayectoria abordada. Allí se identifican distintos grupos de actores: por un lado, al “promotor de derechos” y, por el otro, al “impulsor normativo”. El primer grupo se caracteriza por estar conformado por organizaciones que realizan la propuesta de ley porque entienden el proceso de *policy* como garante de derechos en materia laboral, conformado por dos actores centrales: los productores del Mercado de la Estepa y la organización Surcos Patagónicos. El grupo “impulsor normativo” está compuesto por organizaciones cuya vinculación con la propuesta de ley es desde el acompañamiento en la logística, conformación de redes, apoyo a los actores del otro grupo. Aquí se encuentran entidades, agencias y organismos estatales, organizaciones y universidades.

Entre ambos grupos se observa una construcción de sentido disímil respecto del artefacto Proyecto de Ley, a partir de lo cual se los puede considerar distintos, posicionándose cada uno desde una mirada diferente sobre el sentido de la necesidad de una ley, por lo cual sus argumentaciones y debates son distintos.

Aquí es donde se pueden encontrar los primeros indicios de gestación de la idea que toma como punto de partida la experiencia del Mercado de la Estepa, en Dina Huapi (Río Negro), donde se gestó un espacio de comercialización para los productores de la estepa, mayormente provenientes del departamento de Pilcaniyeu, con un sistema colectivo de organización de todo el circuito económico, a la vez que se desarrolló una organización territorial pionera en su tipo y que se fue consolidando como referente de economía social y solidaria a nivel nacional.^[1]

Los productores del Mercado de la Estepa atendieron desde el comienzo todos los eslabones del circuito que involucra su mayor producción: la producción lanera –desde la cría de ovejas linca^[2]–, la esquila, el escardado, el hilado, el diseño, el tejido, el traslado y la comercialización. El Mercado se

[1] A fines de 1999, comienza a consolidarse como Mercado, dando lugar a los productores del departamento de Pilcaniyeu, principalmente, a comercializar sus producciones en un espacio conjunto.

[2] Oveja criolla que es una hibridación de las distintas razas que fueron incorporándose a la estepa. La preferencia de los productores por esta oveja “se relaciona con características de la lana y el vellón: largo de mecha, suavidad del *down*, presencia de doble capa y colores diversos. Las familias incluidas en este esquema reciben los machos para el servicio a cambio de una cría que ingresa al núcleo disperso” (Lanari *et al.*, 2012, p. 153).

configuró entonces como espacio colectivo, impulsado junto con la Asociación Civil Surcos Patagónicos, que buscaba establecer un sitio organizado por y para productores rurales en la estepa patagónica, poniendo un fuerte acento en lo organizativo tanto a nivel interno como a nivel regional.

Una vez funcionando y avanzados algunos aspectos organizativos, fueron surgiendo demandas que se nucleaban alrededor de los derechos de los trabajadores rurales, específicamente algunas discusiones sobre derechos del trabajador y la trabajadora rural, que para el grupo “promotor de derechos” era el eje conductor de la propuesta a desarrollar: contemplar el acceso a los derechos –tomando al trabajador en relación de dependencia como ejemplo–, asignaciones, aportes jubilatorios, cobertura médica, créditos para la producción, eximiciones impositivas, entre otras demandas.

Estas primeras discusiones van moldeando la definición de los problemas-solución de los actores “promotores de derecho” identificados junto con los mismos destinatarios potenciales de la ley, que son los que buscaron impulsarla en primera instancia, hasta la ley finalmente sancionada.

La caracterización de los productores del Mercado de la Estepa se puede delinear como un trabajo mayormente de tipo precario o informal, en una población con dificultades de inserción laboral en la Línea Sur, acompañado por la migración campo-ciudad. Estos trabajadores conforman el sector informal o de la economía popular, como parte de estrategias múltiples de satisfacción de necesidades.

A continuación se describirá de qué manera la trayectoria sociotécnica que este trabajo busca analizar se divide en tres recortes temporales que abordan: la gestación del artefacto “Proyecto de Ley” que va de 2005 a 2007; el período 2008-2010 donde se analiza ya la sanción del artefacto “Ley N° 4.499”; y el período 2010-2011, donde se centra en el artefacto “Reglamentación de la Ley N° 4.499”.

ABORDAJE TEÓRICO

Se trabaja con un abordaje desde el marco teórico del análisis sociotécnico. Para ello, se recuperan algunos conceptos centrales.

Tal como se plantea en estas notas de investigación, se realizan recortes temporales expresados en distintas alianzas sociotécnicas, caracterizadas por estar compuestas de distintos actores, artefactos y relaciones que adquieren agencia y permiten visualizar las relaciones que se establecen entre los distintos componentes. Una concatenación de alianzas permite reconstruir una trayectoria, dando cuenta del dinamismo que se da al pasar de alianza en

alianza. En este caso puntual, al ser recortes temporales, la concatenación da cuenta de un proceso que la trayectoria sociotécnica busca reconstruir.

Los actores que forman parte de estas alianzas, en dos grupos bien definidos, van configurando los sentidos que le atribuyen al artefacto “ley”. Compartir la atribución de sentido los hace ser parte del mismo grupo. De esta manera, el grupo “promotor de derechos” comparte los sentidos atribuidos al artefacto ley, tanto como el grupo “impulsor normativo”. En el desarrollo de la trayectoria se irán visualizando estos sentidos.

La atribución de una diversidad de sentidos a un artefacto se define como flexibilidad interpretativa, donde ese artefacto adquiere significados distintos para cada grupo, que lo define de manera particular. La asignación de un significado común al interior de los distintos grupos sociales relevantes, su estabilización, es el resultado de procesos de disputas de poder entre sus miembros.

LA TRAYECTORIA SOCIOTÉCNICA

Si bien se identifican, a modo analítico, dos grupos de actores que se ven involucrados en cada alianza, estos se ven modificados en función de la instancia de discusión dentro de la construcción legislativa que atiende la trayectoria sociotécnica trabajada. A continuación se caracterizan los que forman parte de las alianzas sociotécnicas trabajadas.

La trayectoria da cuenta de distintas modificaciones desde el comienzo del diseño de la política pública hasta su efectiva implementación. Si bien actualmente no se está implementando la Ley N° 4.499 ni el Programa de Promoción de Mercados Productivos Asociativos, esta ley adquiere la particularidad de haber sido trabajada desde su diseño por los propios destinatarios, lo que además se complementa con un involucramiento de la población rionegrina a la hora de la recolección de las trece mil firmas que avalaron el proyecto presentado a la Legislatura provincial, como parte de la iniciativa popular –estipulada en el Artículo 2° de la Constitución de la provincia de Río Negro–.

PRIMERA ALIANZA: LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE LEY

El primer grupo que se identifica en esta alianza sociotécnica es el “promotor de derechos”, conformado por dos actores puntuales: los productores del Mercado de la Estepa y la Asociación Civil Surcos Patagónicos. Para

estos, el punto de partida de su relación problemas-solución es el reconocimiento como trabajadores independientes –cuentapropistas– a los productores del Mercado de la Estepa.

En función de eso, se desarrolla un diagnóstico que atiende dos situaciones: por un lado, la legislación vigente no da respuesta a los derechos de estos trabajadores; por otro, como trabajadores de la economía social y solidaria requieren normativa y derechos específicos. Esta construcción de la relación problemas-solución le atribuye a la construcción de la “ley” el sentido de constituirse en una solución.

En la fundamentación del proyecto de ley y los primeros documentos que elaboran los “promotores de derechos” se mencionan una cantidad de demandas de diversos orígenes o planteos, sin un ordenamiento prioritario, conformando una agenda de tipo *garbage can*. Esto significa que se están involucrando todos los reclamos y reivindicaciones posibles –sin prioridad ni eje conductor– en un mismo nivel de importancia. En entrevistas realizadas en el marco de una investigación anterior, los productores del mercado plantean la potencial ley como la solución al reconocimiento como ciudadanos, en términos amplios (Gallo, 2010).

Hay que tener presente que los “promotores de derechos” se articulan con el Mercado de la Estepa. Esta relación con la tecnología “Mercado de la Estepa” implica un reconocimiento al mismo como ejemplo de organización comunitaria que supo darles entidad como trabajadores a los productores que se autoadscribían como población vulnerable con una economía de subsistencia, desenvueltos con una lógica informal. En los primeros registros de los productores del Mercado de la Estepa^[3] se ve la necesidad de poner en valor la implementación de la cadena de valor, llevada adelante desde el comienzo hasta el final por parte de los mismos productores –desde la cría de los animales, hasta la venta de los productos elaborados– (Gallo, 2010).

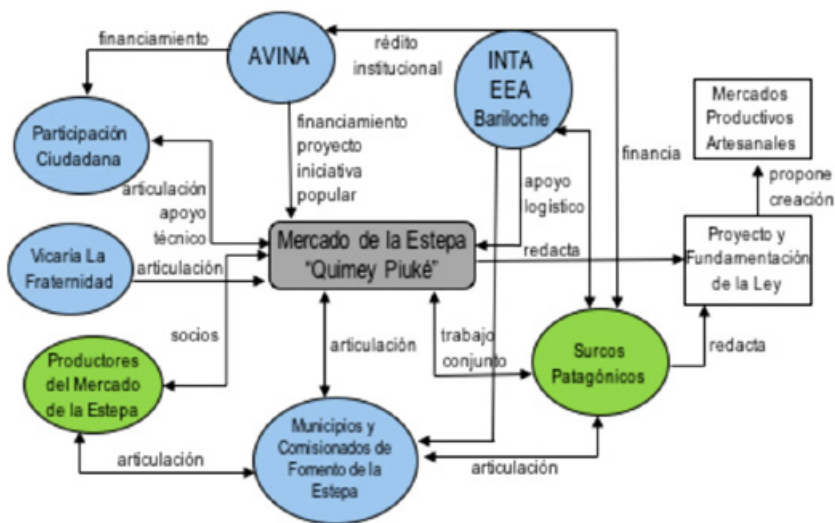
El otro grupo que se presenta en esta etapa será denominado “impulsor normativo” y corresponde a los actores que apoyaron el proceso iniciado por los “promotores de derechos” y que acompañaron las distintas instancias de la construcción legislativa desde distintas perspectivas: Municipios y Comisionados de Fomento de la Estepa –principalmente del departamento de Pilcaniyeu–, la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Bariloche-INTA) –sus extensionistas trabajaron con el Mercado de la Estepa desde el comienzo–,

[3] Son registros mimeográficos recuperados a partir de observaciones participantes y de circulación interna de Surcos Patagónicos durante 2006 a 2011.

Participación Ciudadana (Ushuaia) y la Vicaría La Fraternidad (Viedma) en la articulación estratégica, y la Fundación AVINA como financiadora de la iniciativa popular –si bien su participación con el Mercado de la Estepa y Surcos Patagónicos es desde el comienzo, la vinculación con este proceso en particular se establece oficialmente en 2007–. La Fundación AVINA, a su vez, trabajó conjuntamente en la fundamentación del proyecto de ley presentado^[4] y rescata su vinculación con Surcos Patagónicos desde los comienzos como logro alcanzado (Fernández, 2009).

Como se observa en el gráfico 1, la tecnología alrededor de la que se construye la primera alianza es el Mercado de la Estepa, adoptando una flexibilidad interpretativa que se puede identificar disímil en cada uno de los actores que se vinculan a ella, así como al artefacto ley. Por un lado, los “promotores de derechos” lo entienden como un espacio que ha permitido reconfigurar al trabajador de la economía popular social y solidaria, generando espacios de debate, valorización del trabajo, articulación con las distintas políticas previsionales –monotributo, obra social, aportes, entre

Gráfico 1. Alianza sociotécnica de la construcción del proyecto de ley (2005-2007)



Fuente: elaboración propia. Los rectángulos corresponden a cosas. Los círculos corresponden a los actores participantes en esta alianza: los verdes son los impulsores de la ley y los celestes los que acompañaron el proceso. Los cuadrados son las propuestas de artefactos.

[4] Alejandro Rojo Vivot, representante de la Fundación avina, es el autor de la fundamentación del proyecto de ley presentado y partícipe de los procesos del Mercado de la Estepa y Surcos Patagónicos.

otras— para cuentapropistas. Para el grupo “impulsor normativo”, en cambio, la atribución de sentido a esta tecnología radica en el posicionamiento de la misma como pionera en su tipo y referente de la economía social y solidaria a nivel nacional, y, como tal, reaplicable en cualquier otro lugar.

LA SEGUNDA ALIANZA: LA SANCIÓN DE LA LEY N° 4.499

La instancia de sanción de la ley, que esta alianza sociotécnica busca analizar, involucra la incorporación de nuevos actores. Esta modificación se debe a que aquí se plantea la discusión —a partir de la presentación del proyecto de ley en la instancia anterior— de la construcción y sanción de la Ley N° 4.499.

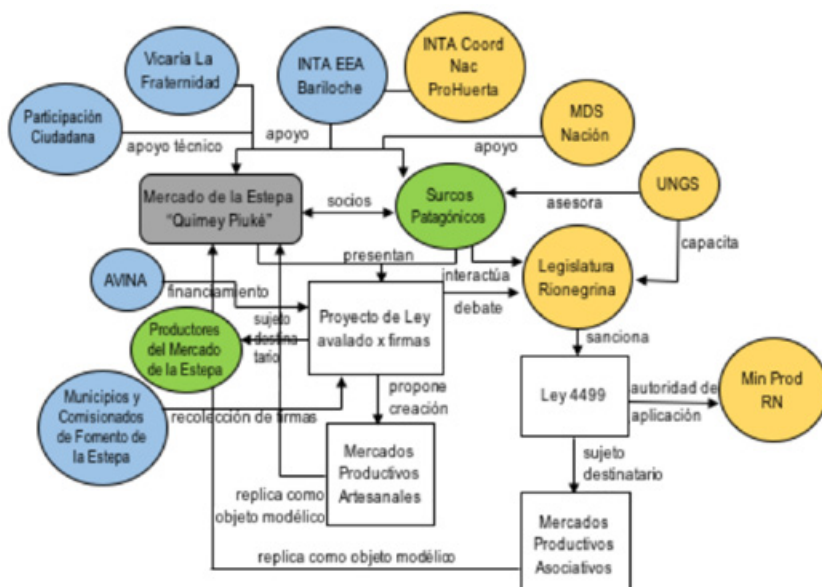
Los nuevos actores incorporados otorgan flexibilidad interpretativa al artefacto ley en función de su participación periférica y rédito político del proceso trabajado, ya que adquiere sentido como la primera ley provincial impulsada desde una iniciativa popular —y la primera en economía social y solidaria—.

En términos generales, se observa que entre los “promotores de derechos” se sostienen los mismos actores que estaban presentes en la alianza anterior. Estos se vinculan con los artefactos presentados en la alianza anterior e incorporan nuevos. Por último, las mayores variantes se presentan entre los “impulsores normativos”, donde se incorporan nuevos actores que participan de la construcción de la ley y su efectiva sanción. Estas incorporaciones modifican las relaciones en la alianza y, a su vez, agregan nuevas asignaciones de sentido a los artefactos con los que se trabaja.

En este caso, desde el grupo “promotor de derechos” se sostienen ambos actores de la alianza sociotécnica anterior, aunque las vinculaciones que establecen se ven modificadas en cuanto a los actores, como en el tipo de relaciones. Cabe destacar que el actor “productores del Mercado de la Estepa” aparece solamente en relación con el artefacto “proyecto de ley avalado por firmas” como sujeto destinatario y deja de vincularse con el resto de los actores de la alianza. Esta modificación es significativa, ya que da cuenta de un desplazamiento de este actor en términos de participación y decisión política, teniendo en cuenta que sus demandas pretenden ser el objeto de la ley.

El caso del “promotor de derechos”, Surcos Patagónicos, ya es distinto. Su vinculación con los actores que vienen de la alianza anterior y con los que se incorporaron al “impulsor normativo” se plantea de forma articulada y convocando a nuevos actores a participar de esta etapa. En primera

Gráfico 2. Alianza sociotécnica de la presentación y sanción legislativa (2008-2010)



Fuente: elaboración propia. Los rectángulos corresponden a cosas. Los círculos corresponden a los actores participantes en esta alianza: los verdes son los impulsores de la ley; los celestes son los que acompañaron el proceso; los naranjas se incorporan luego de presentarse el proyecto y hasta la sanción. Los cuadrados son las propuestas de artefactos.

instancia se sostienen los lazos con los que ya estaban en la primera alianza. Surcos Patagónicos se vinculó aquí a tres actores, la EEA Bariloche-INTA, la Vicaría La Fraternidad y Participación Ciudadana, obteniendo apoyo para el desarrollo del proyecto de ley, lo que se hace más explícito aún en este recorte temporal que abarca esta segunda alianza de la trayectoria.

Por otro lado –como parte de los actores que se incorporan al mismo grupo que denominamos “impulsor normativo”, Surcos Patagónicos obtiene apoyo del Ministerio de Desarrollo de la Nación a través de funcionarios que trabajaron y se interesaron en el proyecto, así como de la Coordinación Nacional de Pro-Huerta, desde su dirección de Economía Social, que participó activamente de las negociaciones en las distintas instancias previas a la sanción. A su vez, se vinculó fuertemente con la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), en particular con José Luis Coraggio, referente del campo teórico de la economía social y solidaria. Fue con la UNGS que se realizaron capacitaciones para los miembros de la Legislatura, a fin de introducir la temática de la economía social y las

referencias e implicancias teórico-prácticas que el proyecto de ley atendía. También interactuó con los distintos bloques de legisladores rionegrinos a fin de hacer llegar la importancia del proyecto legislativo y lo que se buscaba atender. En este sentido, se realizaron actividades con los legisladores – además de la capacitación ya mencionada– atendiendo a la propuesta legislativa. Entre ellas, se logró que la Legislatura sesionara fuera del recinto y fuera parte de actividades en la localidad de Ingeniero Jacobacci –con el objetivo de acercarse al actor “productores del Mercado de la Estepa”. Otras acciones realizadas fueron encuentros con los jefes de bloque de cada partido que componía la Cámara en ese momento, para hacer llegar la propuesta.

Uno de los actores más significativos que se suma al grupo de “impulsores normativos” aparece vinculándose solo en esta segunda alianza con el artefacto “Ley N° 4.499”: el Ministerio de Producción de la provincia de Río Negro, designado como autoridad de aplicación de la ley. Este aspecto merece un comentario aparte, ya que fue una negociación específica que la autoridad de aplicación fuese parte del sector productivo de la provincia –y no recayera en algún área que pudiera darle a la implementación de la ley un tinte de tipo asistencialista, ya que la disputa de sentido que se establecía con la autoridad de aplicación planteada modificaba al sujeto de derecho y el accionar desde el Estado provincial–. A su vez, el artefacto “Ley N° 4.499” se vincula como par con el artefacto “Mercados Productivos Asociativos”, que replica como objeto modélico la tecnología “Mercado de la Estepa”.

Ambos pares de artefactos que se observan en esta alianza permiten visualizar el par propuesto, donde el artefacto “proyecto de ley avalado por firmas” propone la creación del artefacto “Mercados Productivos Artesanales”, mientras que el otro par de artefactos involucra al artefacto “Ley N° 4.499”, que propone la creación del artefacto “Mercados Productivos Asociativos”. En ambos pares, el artefacto propuesto se da como réplica del objeto modélico de la tecnología “Mercado de la Estepa”, aunque en el par que recupera el Proyecto de Ley el artefacto propuesto atiende a las demandas del actor “productores de la Estepa”, que entienden al productor y su trabajo como transformación de productos y el concepto “artesanal” en el artefacto “Mercados Productivos Artesanales” se plantea como un condicionante a la hora de pensar el circuito productivo de los productores que participaran de ese mercado –el condicionante es ser, en este caso, productor artesanal–. En el caso del par que retoma el artefacto “Ley N° 4.499” que propone la creación del artefacto “Mercados Productivos Asociativos”, se observa que el hincapié dentro del circuito productivo radi-

ca en la asociatividad, sin especificar en qué eslabón. Por otra parte, al eliminar el condicionante de lo artesanal, amplía el espectro de productores a los que busca incorporar.

LA TERCERA ALIANZA: LA REGLAMENTACIÓN

El artefacto “Ley N° 4.499” tuvo una flexibilidad interpretativa desde su primera propuesta, donde es entendido por cada uno de los grupos de modo disímil y su puesta en valor a partir de allí es distinta. En este sentido, se puede observar de qué modo la centralidad de la tecnología “Mercado de la Estepa” se va generando.

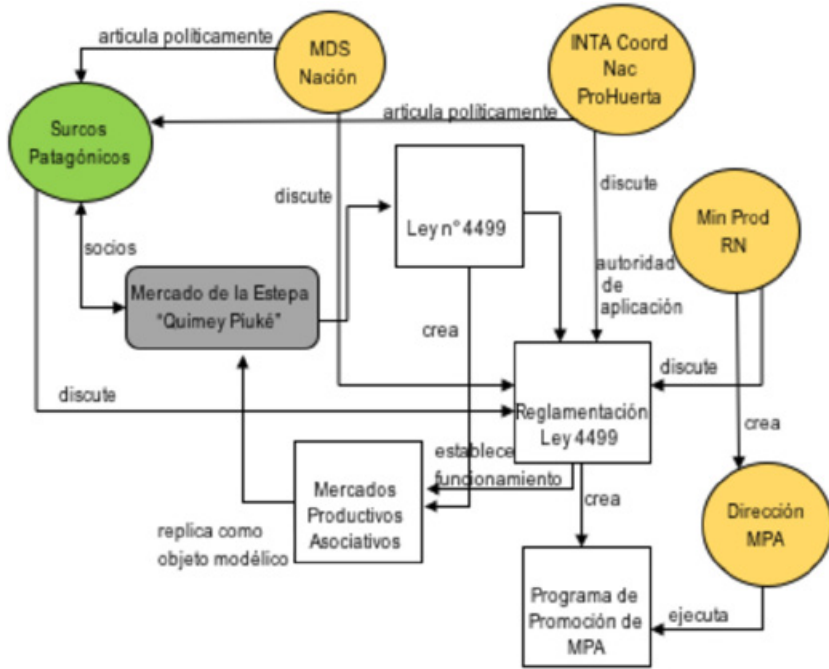
Una vez sancionada la ley, su articulado requiere la reglamentación –como en toda legislación, hasta que esto no ocurre, su articulado puede dar múltiples interpretaciones y poca especificidad–. En la disputa por la reglamentación, nuevamente se pelea por el sentido de la ley y se da cuenta de la flexibilidad interpretativa, debaten el “impulsor” y el “normativo”, y se refleja en la alianza sociotécnica de este período (gráfico 3). Este proceso se da durante el año 2010 en las inmediaciones del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, que oficia de anfitrión mediador entre ambos a la hora de debatir la reglamentación del articulado.

En esta alianza sociotécnica, si bien encontramos los mismos actores que en las anteriores (véanse gráficos 1 y 2), se reduce la cantidad de partícipes de la discusión. Se observa cómo hay un actor del grupo de “promotores de derechos” que ya no está presente en este recorte temporal: “Productores del Mercado de la Estepa”. Por otra parte, desde el grupo “normativo” los que ya no participan de esta alianza son la Fundación AVINA, la Vicaría de la Fraternidad, los Municipios y Comisionados de Fomento de la Estepa, la Asociación Civil Participación Ciudadana, la EEA Bariloche-INTA, la Legislatura de la provincia de Río Negro –como ámbito de debate– y la Universidad Nacional de General Sarmiento. Por otra parte, se incorpora a este último grupo la Dirección de Mercados Productivos Asociativos.

A diferencia de lo que sucedía en el gráfico 2, ya no se encuentra el par “Proyecto de ley avalado por firmas” que creaba el artefacto “Mercados Productivos Artesanales”, porque al aprobarse la ley en diciembre de 2009 prevalece el par “Ley N° 4.499” que crea el artefacto “Mercados Productivos Asociativos”.

En esta última alianza sociotécnica se consolida un nuevo par de artefactos que dan cuenta del nuevo recorte temporal. Por un lado está el artefacto “Reglamentación de la Ley N° 4.499” y, por otro lado, “Programa

Gráfico 3. Alianza sociotécnica de la construcción de la reglamentación (2010-2011)



Fuente: elaboración propia. El rectángulo corresponde a la tecnología “Mercado”. Los círculos corresponden a los actores participantes en esta alianza: los verdes son los impulsores de la ley; los naranjas se incorporan luego de presentarse el proyecto y hasta la sanción. Los cuadrados son los artefactos.

de promoción de MPA”. Las vinculaciones que este par desarrolló tuvieron la particularidad de plantear el modo en que el artefacto “Ley N° 4.499” se ve plasmado en su ejecución, y en este caso promueve la conformación de espacios asociativos para la venta. Esto es importante, ya que no propone generar espacios de comercialización colectiva. Esto se puede rastrear en la atribución de sentido de los “impulsores normativos” en las dos últimas alianzas (véanse gráficos 2 y 3), que recuperan estrategias de trabajo que han focalizado en abordajes de comercialización desde las distintas instituciones.

En el caso de la reglamentación, su construcción fue realizada con la participación de actores de ambos grupos, que confluyeron en intensas jornadas de debate. A partir de aquí se pudo vislumbrar la asignación de sentido por parte de los actores “promotores de derechos”, que buscaban garantizar que la ley tuviera como objeto fortalecer la economía social y solidaria de la provincia rionegrina. Para los actores “impulsores normati-

vos”, se visualizó la necesidad de operacionalizar la ejecución de la ley entendida como promotora de espacios de comercialización, lo que derivaba los pedidos que figuraban en el proyecto del gráfico 1, del actor “Productores del Mercado de Estepa”, que ya en esta alianza del gráfico 3 no se encuentra presente.

DEL MERCADO DE LA ESTEPA A LOS MERCADOS PRODUCTIVOS ASOCIATIVOS

La discusión sobre las disputas entre los actores a la hora del diseño de las políticas públicas requiere un trabajo que implica identificar los intereses de cada grupo involucrado, a la vez que dar cuenta de la dinámica por la cual prevalece una u otra agenda. En ese sentido, se puede considerar como una primera aproximación que una de las diferencias es la notoriedad con la que los actores institucionales han sabido elaborar, con las contradicciones propias de las entidades estatales, agendas políticas propias donde se expresan los objetivos y metas que se proponen. Se observa en la resolución de plantear los mercados como estrategias de trabajo por parte de los productores y las productoras de la economía social y solidaria del territorio rionegrino.

Por otra parte, dentro de las organizaciones impulsoras del proyecto de ley se establece una agenda anárquica que podemos denominar de tipo *garbage can*, que plantea una concatenación de problemáticas consideradas todas igualmente importantes, sin establecer prioridades a la hora de pensar la implementación de una política pública. Ambos tipos de actores nos presentan el desafío de reflexionar sobre las políticas públicas en economía social y solidaria y de qué manera se presentan las construcciones de las mismas. La experiencia de la construcción legislativa de la Ley N° 4.499 ha dado cuenta de una movilización entre los potenciales destinatarios, así como la posibilidad de ir definiendo el problema-solución que la ley necesitaría resolver. Sin embargo, ante la multiplicidad de actores y pertenencias institucionales, las disputas y acuerdos políticos van dando cuenta de la complejidad de la construcción legislativa y de qué manera se van estableciendo las estrategias y negociaciones. La Ley N° 4.499 constituye un caso emblemático para el sector de la economía social y solidaria al haber sido desarrollada desde la iniciativa popular como herramienta cívica, y como tal hay que reconocer el trabajo y el desarrollo que este desafío fue teniendo. Sin embargo, existen distintas convergencias políticas donde, con el cambio de gestión gubernamental, con agendas que no responden a los

mismos intereses, la Ley N° 4.499, si bien sancionada, no es ejecutada como se establecía.

En este trabajo se abordó la construcción de la trayectoria sociotécnica conformada por estas tres alianzas (véanse gráficos 1, 2 y 3) que dan cuenta de la centralidad de la tecnología “Mercado de la Estepa” y su vinculación con el artefacto “Ley” en la estabilización de sentido que adquiere el artefacto “Mercados Productivos Asociativos”. Aquí se observan dos pares de grupos de actores, uno “promotor” y otro “impulsor”, que van configurando la estabilización del sentido del artefacto, donde el atribuido por el “impulsor” se impone. Se presenta como punto a destacar que, si bien la tecnología “Mercado de la Estepa” es un objeto modélico para el “impulsor” y, como tal, para el discurso institucional de la política –en sentido amplio–, a través de la implementación del artefacto “Ley”, si bien reglamenta la creación de Mercados Productivos Asociativos, registra los Mercados Productivos Asociativos, no atiende en ningún momento a la creación de los mismos, por lo tanto, no resulta posible analizar la efectiva replicabilidad de la tecnología “Mercado de la Estepa”.

Lo que es realmente existente son los artefactos de la reglamentación y el Programa de Promoción de los Mercados Productivos Asociativos. Como vimos, la tecnología “Mercado de la Estepa” se constituye en objeto modélico apropiado como artefacto que dará solución a las problemáticas de la economía social y solidaria. Este es el sentido que adquiere para el “impulsor” y el que finalmente es impuesto en este punto de la trayectoria sociotécnica. Es menester destacar que en la complejización de la alianza sociotécnica del gráfico 2 se evidencia fuertemente la exclusión del actor “Productores del Mercado de la Estepa” como parte del “promotor” y en tanto formulador de las primeras demandas que el artefacto “Ley” debería atender en este proceso. Podemos dar cuenta de esta exclusión con los artefactos construidos y en la medida en que se ven modificados los sujetos destinatarios que la Ley N° 4.499 atiende, pasando de los productores de la economía social y solidaria a los Mercados Productivos Asociativos –parte también de la estabilización del sentido del artefacto–.

A su vez, en este proceso de trayectoria sociotécnica, algunos actores se han visto fortalecidos en su rol. Desde la construcción discursiva, el Mercado de la Estepa fortalece su presencia en la economía social y solidaria como tecnología replicada, a la vez que es institucionalizado como problema-solución. Por otra parte, se ve fortalecida la Legislatura rionegrina y el Ministerio de Producción provincial, en tanto replicadores de la tecnología “Mercado” a través del artefacto Mercados Productivos Asociativos.

Es necesario tener presente la transición de la asignación de sentido de la tecnología “Mercado de la Estepa”, ya que al constituirse como objeto modélico y dado el sentido que se estabiliza como espacio de comercialización, queda por fuera la primera asignación de sentido atribuida por el actor “Productores del Mercado de la Estepa” en la construcción de la primera alianza. Este desplazamiento es solamente observable al reconstruir la trayectoria sociotécnica y recuperar las tensiones, disputas y estabilizaciones que se dan en ella.

REFERENCIAS

- Bijker, W. E. (2008), “La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención”, en Thomas, H. y A. Buch (eds.), *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 63-100.
- Coraggio, J. L. (2004), “Economía del trabajo”, en Cattani, A. D. (ed.), *La otra economía*, Buenos Aires, Altamira, pp. 151-164.
- Del Barrio, R. A. y D. M. Martín (2012), “Análisis de las limitantes climáticas sobre las potencialidades de desarrollo de la meseta sur de la provincia de Río Negro: el viento y su interacción con las disponibilidades térmicas e hídricas”, II Congreso Latinoamericano de Ingeniería del Viento, La Plata.
- Diéguez, R. (2009), “Macroeconomía y Economía popular”, en Cattani, A. D., J. L. Coraggio y J.-L. Laville (eds.), *Diccionario de la Otra Economía*, Buenos Aires, Altamira, pp. 247-252.
- Fernández, R. (coord.) (2009), *AVINA Patagonia 2001-2009*, Bariloche, Fundación AVINA.
- Gallo, M. (2010), “Estrategias de reproducción social en grupos poblacionales que transitan de una economía formal a una economía solidaria. El caso de la Línea Sur de Río Negro en el Mercado de la Estepa ‘Quimey Piuké’”, tesis de licenciatura, Licenciatura en Sociología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.
- Jaime, F. M., G. Dufour, M. Alessandro y P. Amaya (2013), *Introducción al análisis de Políticas Públicas*, Florencio Varela, Universidad Nacional Arturo Jauretche.
- Lanari, M. R. et al. (2012), “Recuperación de la oveja Linca en la Patagonia Argentina”, *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, vol. 2, pp. 151-154.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2012), *Proyecto de Desarrollo Rural de la Patagonia. Estudio de Línea de Base. Informe Final*.

Provincia de Río Negro, Buenos Aires, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Monzón, M., M. R. Lanari, S. López, J. L. Zubizarreta y M. Subiabre (2012), “Caracterización de sistemas ovinos criollos en Patagonia”, XVI Jornadas Nacionales de Extensión Rural y VIII del Mercosur, Entre Ríos.

Thomas, H. (2008), “Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico”, en Thomas, H. y A. Buch (eds.), *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 217-262.

— (2012), “Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas”, en Thomas, H., G. Santos y M. Fressoli (eds.), *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas sociotécnicas de exclusión/inclusión social*, Buenos Aires, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.



RESEÑAS



HARTMUT ROSA (2016), ALIENACIÓN Y ACELERACIÓN: HACIA UNA TEORÍA CRÍTICA DE LA TEMPORALIDAD EN LA MODERNIDAD TARDÍA, BUENOS AIRES, KATZ, 192 PP.

*Fernando Tula Molina**

¿Qué es una buena vida? ¿Por qué no la tenemos? En este libro, Rosa vuelve sobre esas dos preguntas centrales y las responde haciendo referencia a los *patrones temporales* que estructuran la calidad de nuestras vidas. Defiende que son los imperativos sistémicos que nos imponen las modernas sociedades capitalistas —a través de normas, plazos y reglamentos temporales— los que constituyen un *régimen temporal* que carece de articulación en términos éticos. Desde un punto de vista teórico, su intención es vincular este análisis con el concepto de “alienación”, en el sentido original dado por la teoría crítica, y que luego fue abandonado por Axel Honneth y Jürgen Habermas. De modo general, desde este punto de vista, cabría decir que toda *emancipación* dependerá de alcanzar un régimen de temporalidad que pueda ir de la mano con una conducta tanto plural como ética.

UNA TEORÍA DE LA ACELERACIÓN SOCIAL

Rosa parte de señalar la aceleración de los periodos de relativa estabilidad tanto en las relaciones familiares como laborales, entendiendo por ello que “han pasado de un ritmo *intergeneracional* en la sociedad moderna temprana a un ritmo *generacional* en la modernidad clásica, y a un ritmo *intrageneracional* en la modernidad tardía” (p. 29). De un modo muy semejante a como lo hicieran André Gorz desde la crítica social y Albert Borgmann desde la filosofía de la tecnología, Rosa observa la paradoja de la sociedad

* Universidad Nacional de Quilmes / Conicet. Correo electrónico: <ftulamolina@gmail.com>.

moderna, donde, por un lado, el incremento de tecnología debería liberar el tiempo de las personas y, por otro, resulta evidente que masivamente el tiempo se vuelve cada vez más escaso. Es esta paradoja la que exige explicación.

El fenómeno de aceleración del ritmo social también puede describirse como una “aceleración del presente”, es decir, como una contracción de la relación entre los *horizontes de expectativas* y los *espacios de experiencias*. Esta es una noción doble que habla de “aceleración” tanto cuando se incrementa el tiempo que insumen las mismas *unidades de acción* –tales como comer, dormir, dar un paseo, jugar, hablar con la familia–, como cuando aumentan tales unidades de acción en el mismo lapso de tiempo. Esta formulación ayuda tanto a conceptualizar como a calibrar la velocidad del cambio, sea que hablemos de la aceleración tecnológica, la del cambio social o la del ritmo de vida. Sin embargo, para ello se requiere también conocer las causas. En este sentido, Rosa observa cómo la *lógica social de la competencia* se ha convertido en uno de los principales motores del cambio social. La consecuencia es que, “al invertir constantemente mayor energía para mantenernos competitivos perdemos capacidades para llevar adelante una vida autónoma” (p. 45). Por ello, lo que está en juego es si tal vida puede alcanzarse a través de la mera *suma de experiencias* individuales o –como ya lo sugirió el antropólogo inglés Gregory Bateson– requerimos de otra actitud o concepto que nos conduzca a una vida más *elevada*.

¿Es posible la *desaceleración*? Para responder, Rosa distingue cinco formas posibles. En primer término están los límites naturales y antropológicos que no pueden ser acelerados intencionalmente como un embarazo o un ciclo astronómico. Puede pensarse también en los oasis de desaceleración como nichos territoriales no tocados por la dinámica de la modernización. Por otra parte, hay procesos de desaceleración como consecuencia no deseada de los procesos de aceleración –tales como los embotellamientos–, a los que puede considerarse como formas *patológicas* de desaceleración. Finalmente, también es necesario reconocer los procesos de desaceleración intencional. Entre ellos, Rosa distingue la *desaceleración funcional* –donde el descanso se proyecta para una participación más exitosa en los sistemas aceleratorios– y una oposición *ideológica* a la aceleración, como en el caso de los movimientos *decrecentistas*. Dada la inercia de instituciones como el derecho y el trabajo, la que domina nuestra época es la *desaceleración funcional*. Por consiguiente, es muy posible que, mucho más que como consecuencia de *antimodernistas radicales* –tales como el filósofo e ingeniero Iván Illich–, sea el mismo éxito y la ubicuidad de la aceleración los que *acoten* las posibilidades y la estabilidad de las sociedades de la aceleración.

¿Cuál es la importancia de este análisis? Al igual que el filósofo de la técnica Gilbert Simondon, Rosa busca poner de manifiesto el peligro de que la dinámica de la vida individual y social ya no se experimenten en función de un *fondo de significado* que les da sentido, sino “como cambio frenético sin dirección” (p. 69). De este modo, es nuestro *estar en el mundo* el que se ve afectado al naturalizar los efectos de los procesos aceleratorios. Con un lenguaje que recuerda a Zygmunt Bauman, Rosa observa que es tan elevada la velocidad de los intercambios de las estructuras materiales de nuestros mundos “que casi podríamos hablar de *estructuras desechables*” (p. 77). Por otra parte, en este tipo de mundo, la impresión de cambio aleatorio y episódico reemplaza la noción de progreso o historia dirigida. En tal contexto, la democracia resulta “ineficiente para enfrentar los problemas del siglo XXI” (p. 79).

LA ACCELERACIÓN SOCIAL Y LAS VERSIONES DE LA TEORÍA CRÍTICA

Para enfrentar esta situación, el primer paso consiste en reconocer que el tiempo requerido para las actitudes éticas —como para las democráticas— no puede ser demasiado acelerado. Este es uno de los grandes problemas de las encuestas electrónicas, donde es posible formar opiniones y mayorías políticas en cuestión de segundos sin reflejar ningún proceso de deliberación. Ante tal situación, la crítica social se vuelve imprescindible. Rosa sigue la versión de la teoría crítica de Honneth enfocada en la identificación de las *patologías sociales*. ¿Cómo lograrlo? ¿En relación con qué concepto de “normalidad” es posible considerar algo como “patológico”? Es frente a tales preguntas que Rosa sugiere examinar si nuestras prácticas sociales resisten una prueba crítica “a la luz de nuestras *propias* concepciones de buena vida” (p. 87).

En apoyo de tal estrategia, señala que ella cumple con las dos exigencias tradicionales de la teoría crítica: el criterio de *trascendencia interior* y el del *reconocimiento*: “los actores sociales todavía tienen un sentido de cómo podría ser una mejor forma de vida y sociedad” (p. 89). Por otra parte, por la vía negativa, critica a Honneth por no tener en cuenta los efectos y las causas de la aceleración social. Dado que la *competencia* como práctica social está intrínsecamente involucrada con la *velocidad*, tanto el análisis de las condiciones de *interacción comunicativa* analizadas por Habermas, como las de *reconocimiento* por Honneth, deberían tomar en cuenta la dimensión dinámica de la aceleración social. No solo la propia definición de “logro” en contextos competitivos hace que aquellos que se quedan rezagados no

tengan a quien culpar, sino que —como ya señaló Richard Sennett— “el paso de la lógica de una competencia *posicional* hacia una de *desempeño* conduce a una situación de inseguridad con altas tasas de aleatoriedad y una sensación de futilidad creciente” (p. 105). En definitiva, Rosa considera la aceleración social como una fuerza totalitaria *en y de* la sociedad moderna, por lo que debe ser criticada como toda forma de poder totalitario. ¿Cómo reconocer el carácter *totalitario* del poder? Rosa ofrece los siguientes criterios: ejerce presión sobre la voluntad y las acciones de los sujetos; es ineludible en el sentido que afecta a todos; es omnipresente en el sentido de que afecta todos los aspectos de la vida; y es difícil o casi imposible criticarlo o luchar contra él.

BOSQUEJOS DE UNA TEORÍA CRÍTICA DE LA ACELERACIÓN SOCIAL

A continuación, Rosa distingue tres variantes de crítica de nuestras condiciones temporales: una *funcionalista*, una *normativa* y una *ética*. La primera coincide con lo que Bateson ya había denominado “patologías de la sincronización”, es decir, la situación que se da cuando —a causa de los procesos aceleratorios— ciertos elementos pierden su relación con el sistema mayor al que pertenecen. Esta patología afecta la formación de la voluntad democrática, lo cual a su vez incide directamente en la sincronización entre la política y la vida. Rosa ve en esta crítica funcionalista o sistémica “un punto de partida prometedor como vía para reintroducir el concepto de *falsas necesidades* en la teoría crítica contemporánea” (p. 127).

¿Cómo podemos estar completamente libres y, sin embargo, excesivamente coordinados, regulados y sincronizados, en ambos casos en un grado sin precedentes? Para responder esta pregunta debemos previamente desenmascarar las normas y *regímenes temporales* que conducen a que la sociedad moderna se piense como casi libre de sanciones en términos éticos. La crítica *normativa* es la que destaca la paradoja que existe entre la normatividad que imponen los procesos de regulación social con la experiencia de libertad de los individuos. Rosa dedica dos capítulos a la crítica *ética*: el primero referido a las promesas incumplidas de la modernidad y el segundo centrado en el concepto de “alienación”. En el primer caso, lo que sucede es que en una sociedad de la aceleración ya no resulta creíble la promesa de una retroalimentación positiva entre la aceleración competitiva y la autodeterminación ética. Por el contrario, es justamente la ausencia de límite o freno interno para tal proceso lo que convierte tal promesa en un lejano espectro.

Por otra parte, como ya se señaló, Rosa busca recuperar la idea de “alienación” de Karl Marx con su quintuple raíz: respecto de las acciones (trabajo), de sus productos (cosas), de la naturaleza, de los otros seres humanos (mundo social) y de sí-mismo. Sin embargo, para su argumento resulta suficiente un concepto general de “alienación” como el estado en el cual los sujetos persiguen fines y prácticas que les son impuestos, pero que no tienen ningún deseo real de apoyar. Por este motivo, progresivamente se va modificando tanto el *sí-mismo* y sus prácticas cotidianas, como así también su identidad y su historia. En este sentido, el punto central reside en la *devaluación* de la inteligencia propia de los conocimientos prácticos y culturales, como consecuencia directa de la *devaluación* de la experiencia a través de la innovación; hay alienación –y no solo dominación– porque se basa en una ilusión: “la que se produce cuando el incremento de nuestras opciones y accesibilidad *potenciales* conduce a que nuestras capacidades *reales* descendan progresivamente” (p. 164).

Una vez definida la alienación de este modo, Rosa explicará en sus términos la paradoja subjetiva del tiempo. Esta se genera a partir de las cualidades inversas que tienen el *tiempo de la experiencia* y el *tiempo del recuerdo*: si hacés algo que disfrutás y recibís muchas sensaciones nuevas, el tiempo pasa con rapidez y el día resulta sumamente largo al final de la jornada; sin embargo, en el momento en que se apaga el televisor, el tiempo no empieza a estirarse –como en el viaje– sino que se reduce prácticamente a nada. En consecuencia, surge lo que Rosa llama “un patrón corto/corto: el tiempo pasa *rápidamente en la experiencia*, pero *se encoge en la memoria*” (p. 168). Como resultado, el tiempo transcurre rápidamente y a la vez se va quedando sin memoria. Al igual que con nuestras acciones y mercancías, está ocurriendo una falta de *apropiación* del tiempo: “no logramos hacer que el tiempo de nuestra experiencia sea *nuestro tiempo*” (p. 171). Entonces, estamos cada vez más indiferentes y menos comprometidos.

CONCLUSIÓN

La conclusión de Rosa sigue la inspiración del filósofo canadiense Charles Taylor, al reconocer que cualquier intento de eliminar la alienación por la vía política conduce tanto a formas totalitarias de cultura, como a variantes autoritarias de personalidad. Por otra parte, es la propia situación de *distorsión temporal* la responsable de que el mundo parezca demasiado escurridizo tanto para la planificación, como para la apropiación epistemológica de su determinación política. Ante esta situación, Rosa propone la idea de *buena*

vida como aquella que es rica en experiencias multidimensionales de *resonancia*. La idea de “resonancia” se usa de un modo existencialista y emocional como “lo otro de la alienación”; cuando esta se pierde, aparece el silencio propio de postular como única meta la de satisfacer preferencias y funciones de manera utilitaria.

Por mi parte, concluyo de un modo crítico, dado que –por mantenerse en los confines de la teoría crítica– a mi juicio Rosa no logra redondear el marco conceptual para las ideas que considero más importantes: las de “resonancia” y “sincronización”, por un lado, y las de “buena vida” y “vida elevada”, por el otro. Aquí, las referencias marginales a Taylor o la recuperación de la idea de *alienación* para pensar las patologías sociales resultan importantes pero insuficientes. En este sentido, creo que sus argumentos se beneficiarían ampliamente de la visión *sistémica* o *cibernética* defendida por otros autores aquí mencionados, como Simondon (*La Individuación*) o Bateson (*Pasos para una ecología de la mente*). Ambos entendieron la importancia del problema generado por las patologías de la sincronización. Pero, libres de los objetivos de la teoría crítica, no enfatizaron tanto la *crítica racional* como condición de emancipación, sino la necesidad de concebirnos principalmente como sistemas orgánicos y afectivos en relación dinámica con nuestro medio. Y tal vez lo más significativo, al concebir tales sistemas a partir de su resonancia con un sistema mayor, ambos fueron bastante más allá de Rosa al señalar la posibilidad de alcanzar una *civilización elevada*.



NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

1. *Redes* es una revista con vocación latinoamericana, que pretende estimular la investigación, la reflexión y la publicación de artículos en el amplio campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, y en todas las subdisciplinas que lo conforman (sociología, política, historia, economía, comunicación, gestión, antropología, educación, análisis institucional, filosofía). Por ello, recibe con gusto contribuciones de académicos y estudiosos latinoamericanos, pero también de otras regiones, para su difusión en el público de la región.

2. Los autores deben enviar los artículos por correo electrónico a la dirección <redes@unq.edu.ar>.

3. Las colaboraciones deben ser originales e inéditas. No se aceptarán trabajos publicados anteriormente o que hayan sido presentados al mismo tiempo en otra revista.

4. Si el Consejo de Dirección considera que la temática del artículo se ajusta a la línea editorial de la revista, el original será remitido a dos evaluadores anónimos con reserva de la identidad del autor. Los evaluadores tienen un plazo de un mes para enviar el dictamen. Una vez recibidos, los dictámenes serán comunicados y se procederá según el resultado (aprobado, aprobado con modificaciones importantes o menores, rechazado).

5. Si el artículo fuera aprobado con modificaciones, a partir de la recepción de una versión revisada, el Consejo de Dirección evaluará si se han tomado en cuenta las sugerencias o se ha justificado convenientemente el no haberlo hecho.

6. Si no hubiera necesidad de realizar algún pedido adicional al/a los autor/es con respecto a las modificaciones sugeridas, el artículo quedará listo para ser incluido en *Redes*.

7. *Redes* publica artículos, notas de investigación, notas de opinión y comentarios bibliográficos.

En cada artículo que se envíe se debe indicar a qué sección corresponde.

La longitud máxima para la sección Artículos es de 12.000 palabras; para Notas de investigación, 8.000; para Notas de opinión, 8.000; y para Reseñas, 5.000.

8. Los artículos deben incluir un resumen en castellano de hasta 200 palabras con cuatro palabras clave. Deberá incluirse también la traducción al inglés del título, del resumen y de las palabras clave.

9. Los cuadros, gráficos y mapas se incluirán en hojas separadas del texto, numerados y titulados. Los gráficos y mapas se presentarán confeccionados para su reproducción directa, según las pautas de edición de la Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

10. Toda aclaración con respecto al trabajo se consignará en la primera página, en nota al pie, mediante un asterisco remitido desde el título.

11. Los datos personales del autor, pertenencia institucional, áreas de trabajo y domicilio para correspondencia se consignarán al final del trabajo.

12. Las citas al pie de página se numerarán correlativamente.

13. Las obras citadas, si las hubiera, se listarán al final y se hará referencia a ellas en los lugares apropiados del texto principal de acuerdo al sistema Harvard (Apellido del autor, año de la edición del libro o del artículo) y el número de página cuando fuese necesario. Ej.: (Collins, 1985: 138).

14. Referencias bibliográficas.

- Se traducirá y castellanizará todo lo que no sea el nombre del autor y el título de la obra (London = Londres, Paris = París, New York = Nueva York, and = y).
- Los datos se ordenarán de acuerdo con el *sistema Harvard*:

Libros

Autor –apellido, inicial del nombre– (fecha), *título* (en cursivas), lugar, editorial.

Si hubiera más de un autor, los siguientes se anotan: inicial del nombre y apellido.

Ejemplos:

Auyero, J. (1999), *Caja de herramientas. El lugar de la cultura en la sociología norteamericana*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Bijker, W., T. Pinch y T. Hughes (eds.) (1987), *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*, Cambridge y Londres, The MIT Press.

Artículos de revistas o de publicaciones periódicas

Autor –apellido, inicial del nombre– (fecha), “título” (entre comillas; si está en idioma extranjero, solo se escribirá en mayúscula la primera inicial del título, como en castellano), *nombre de la revista o publicación* (en cursivas), volumen, (Nº), p. (o pp.). TODO ENTRE COMAS.

Si hubiera más de un autor, los siguientes se anotan: inicial del nombre y apellido.

Ejemplos:

Labarca, M. (2005), “La filosofía de la química en la filosofía de la ciencia contemporánea”, *Redes*, 11, (21), Universidad Nacional de Quilmes, pp. 155-171.

Georghiou, L. y D. Roessner, (2000), “Evaluating technology programs: tools and methods”, *Research Policy*, 29, (4-5), pp. 657-678.

Volúmenes colectivos

Autor –apellido, inicial del nombre– (fecha), “título” (entre comillas), en autor –apellido, inicial del nombre– (comp. o ed.), *título* (en cursivas), lugar, editorial, año, p. (o pp.), TODO ENTRE COMAS.

Si hubiera más de un autor, los siguientes se anotan: inicial del nombre y apellido.

Ejemplos:

Casanova, J. (1999), “Religiones públicas y privadas”, en Auyero, J. (comp.), *Caja de herramientas. El lugar de la cultura en la sociología norteamericana*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 115-162.

Law, J. (1987), “Technology and heterogeneous engineers: the case of portuguese expansion”, en Bijker, W., T. Pinch y T. Hughes (eds.), *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*, Cambridge y Londres, The MIT Press, pp. 111-134.

15. Los trabajos son sometidos a una evaluación por parte del Consejo Editorial y de árbitros anónimos. La revista no asume el compromiso de mantener correspondencia con los autores sobre las decisiones adoptadas.