

Nuevas investigaciones sobre Ciencia,
Tecnología y Sociedad en América Latina

CONOCER PARA TRANSFORMAR II



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

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



CONOCER PARA TRANSFORMAR II

Nuevas investigaciones sobre Ciencia,
Tecnología y Sociedad en América Latina

CONOCER PARA TRANSFORMAR II

Selección de trabajos presentados en el V Taller
Jóvenes Investigadores en Ciencia, Tecnología y
Sociedad y II Escuela Doctoral Iberoamericana en
Estudios Sociales y Políticos de la Ciencia y la Tecnología.

Editores

Pablo Kreimer

Hebe Vessuri

Antonio Arellano



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

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



CONOCER PARA TRANSFORMAR II: NUEVAS INVESTIGACIONES SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN AMÉRICA LATINA:

Selección de trabajos presentados en el V Taller de Jóvenes
Investigadores en Ciencia, Tecnología y Sociedad y
II Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios
Sociales y Políticos de la Ciencia y la Tecnología.

Editores: Pablo Kreimer, Hebe Vessuri y Antonio Arellano.

Caracas
2012

CONOCER PARA TRANSFORMAR II: Nuevas investigaciones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad en América Latina: Selección de trabajos presentados en el V Taller Jóvenes Investigadores en Ciencia, Tecnología y Sociedad y II Escuela Doctoral Iberoamericana en Estudios Sociales y Políticos de la Ciencia y la Tecnología. Pablo Kreimer, Hebe Vessuri y Antonio Arellano. - Caracas: UNESCO-IESALC, 2012.

1. Ciencia 2. Sociedad 3. América Latina 4. Caribe
I. Kreimer, Pablo, ed. II. Vessuri, Hebe, ed. III. Arellano, Antonio, ed.

© UNESCO-IESALC, 2012

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

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

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

Javier Botero, Presidente del Consejo de Administración

Pedro Henríquez Guajardo, Director

Dirección: Edificio Asovincar

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

Apartado Postal 68.394

Caracas 1062-A, Venezuela

Teléfono: 58 212 2861020

Fax: 58 212 2860326

Correo electrónico: iesalc@unesco.org.ve

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

Apoyo Técnico: Minerva D'Elía

Diseño de carátula: Anghelo Manuel Rodríguez

Diagramación: Anghelo Manuel Rodríguez

ISBN: 978-980-7175-16-6

Depósito Legal: lf204201234004565

ÍNDICE

Introducción	5
<i>Maiko Rafael Spiess.</i> Doenças, estatísticas e moralidade: Subsídios para o estudo da construção social dos enunciados epidemiológicos	11
<i>Anthony Goebel Mc Dermott.</i> La construcción social del conservacionismo estatal Costarricense y su rol como condicionante de la inserción “definitiva” de los bosques en el mercado mundial contemporáneo (1883-1955)	39
<i>Edson Jacinski.</i> Sentidos de las interacciones entre tecnología y sociedad en la formación de ingenieros: Límites y posibilidades para repensar la educación tecnológica.....	73
<i>Paula Juárez.</i> Política Tecnológica para el desarrollo inclusivo en instituciones públicas de I&D: ¿Cómo se construye su funcionamiento? (Argentina, 2004-2009)	97
<i>Juan Mariano Fressoli.</i> Más allá de los supuestos de las controversias. El caso del funcionamiento y no-funcionamiento de la clonación embrionaria	127
<i>Pablo Ariel Pellegrini.</i> Producción y uso del conocimiento científico sobre cultivos transgénicos en la Argentina.....	149
<i>Lucimeri Ricas Dias.</i> Uma controvérsia científica pública: O caso do programa alimentar multimistura	169
<i>Tania, Arboleda Castrillón.</i> La comunicación pública de la ciencia en movimiento	189
<i>Marco Antônio de Melo Britto.</i> Copersucar-Fittipaldi: Uma escuderia de fórmula um Brasileira.....	213

INTRODUCCIÓN

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCYT) en América Latina constituyen un campo dinámico y prácticamente consolidado durante las últimas décadas, con redes de investigadores, centros de investigación, programas de posgrado, revistas especializadas, y diversos eventos nacionales y regionales.

En este sentido se puede señalar que desde que ha tomado mayor impulso el proceso de conformación de un verdadero campo (en particular desde los años noventa), se institucionalizó la organización de congresos periódicos que tuvieron el doble efecto de ofrecer un espacio de encuentro y de debate a los investigadores más experimentados, correspondientes a la primera y segunda generación de especialistas (generalmente formados en los países centrales, y como un fuerte estímulo a la incorporación de jóvenes que fueron interesándose en forma creciente por el estudio de los aspectos sociales y políticos de las ciencias y las tecnologías.

Así, por un lado, varias generaciones de investigadores se han ido formando en los diversos posgrados que surgieron o se consolidaron en diversos países y, por otro, la organización periódica de jornadas de jóvenes investigadores (desde el año 2000) o de escuelas doctorales ofreció también un espacio para que nuevas generaciones presentaran y confrontaran sus trabajos, interactuaran entre ellos y con los investigadores más experimentados, y fueran garantizando, en suma, la reproducción de este campo, proponiendo nuevos temas, y ampliando las fronteras temáticas y disciplinarias.

Sin embargo, aunque estos estudios continúan su avance en nuestra región, siguen presentándose los desafíos señalados en otras reflexiones, a saber: intensificar la internacionalización, esto es hacer más visibles fuera de la región los resultados de las investigaciones para que sean conocidas por colegas de otras regiones del mundo; avanzar en la consolidación del campo mediante el fortalecimiento de los estándares de investigación y metodológicos de orden internacional; y formular agendas de investigación y proponer objetos de análisis que sean social y políticamente robustos, en un compromiso ciudadano con nuestras sociedades, que aun enfrentan los problemas relacionados con el desarrollo científico-tecnológico y social (y sobre todo de un uso efectivo de los conocimientos CyT para el desarrollo social), así como de la consolidación democrática. Estos desafíos (internacionalización, excelencia y robustez) deben ser respondidos simultáneamente, ya

que los tres son requisitos para la conformación de un campo de investigaciones maduro y, si se descuidara alguno de ellos, el proyecto quedaría seriamente debilitado.

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología tienen también desafíos de orden cognitivo y de demarcación, de modo que resulte provechoso incorporar los aportes de otros campos, como los estudios sobre la cultura, saberes tradicionales, la economía del conocimiento, la museología, la historia social, los estudios bibliométricos o los trabajos de economía del cambio tecnológico o gestión de la innovación, entre otros. También parece necesario evitar que las perspectivas históricas sobre el conocimiento, las ciencias y las tecnologías se escindan de los estudios que, desde diversas matrices disciplinarias, toman como objeto los tiempos presentes. Al mismo tiempo, resulta útil preguntarnos, simétricamente, qué aportes están realizando los estudios sociales de la ciencia y la tecnología a otros campos de investigación de las ciencias sociales, y cómo fomentar estos vínculos. Así, el grado en que las interacciones se produzcan y se aprenda de disciplinas muy dinámicas será sin duda una medida del éxito del desarrollo del propio ESCYT.

Teniendo estos objetivos como orientación, se llevó a cabo entre el 28 de junio y el 1 de julio de 2011, en la Ciudad de San José, en Costa Rica, la II Escuela Doctoral Iberoamericana y V Encuentro de Jóvenes Investigadores en Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología. Ello se generó en el contexto de la particular atención dirigida a la mejora de los estándares de investigación de la nueva cohorte de investigadores del ámbito de los Estudios Sociales y sobre la Ciencia y la Tecnología, del enriquecimiento de nuevos espacios para el desarrollo del conocimiento y el debate intelectual. Además ello fue acompañado por la convicción de que el intercambio de conocimientos, habilidades y prácticas, constituye una forma idónea de contribuir al desarrollo en la región. El evento se organizó bajo el auspicio de la Red CYTED sobre el Uso de la Ciencia para la Cohesión Social, de ESOCITE (la Sociedad Latinoamericana en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología), y de la Universidad de Costa Rica.

Este encuentro académico tuvo como principal objetivo incidir en la potenciación de las redes de conocimiento entre los investigadores y las instituciones de investigación y de formación en el campo de los ESCYT de América Latina. La idea consistía en que los doctorandos y nuevos doctores tuvieran un espacio privilegiado en la formación de una comunidad científica en este dominio, compartido con investigadores con mayor trayectoria en la comunidad investigadora en el espacio latinoamericano. Concretamente, se trataba de debatir colectivamente las preguntas y los diseños de investigación, las metodologías utilizadas y los avances realizados en las nuevas investigaciones doctorales.

Para ello, los grupos activos de la región fueron invitados a que sus investigadores jóvenes presentaran resúmenes en donde expusieran el tema que estaban trabajando, el abordaje conceptual y metodológico, los principales avances registrados en sus investigaciones, las conclusiones preliminares y las principales referencias bibliográficas. Todos los resúmenes fueron avalados por sus respectivos directores de tesis.

Un comité científico conformado por los doctores H. Vessuri (Venezuela), P. Kreimer (Argentina) y A. Arellano (México) evaluó los resúmenes presentados, según su calidad y pertinencia. Los trabajos presentados fueron elaborados escogiendo algún aspecto de sus investigaciones que pudiera sostenerse como un capítulo independiente (o como un artículo publicable), y en la selección se prestó una particular atención a que hubiera una adecuada distribución de la calidad y la representación por países, género e instituciones. Durante el evento, cada autor realizó una presentación de su tema; recibió réplicas de dos comentaristas, una del grupo de jóvenes investigadores, y otra del grupo de investigadores consolidados en el campo.

Del conjunto de trabajos presentados durante la Escuela doctoral, y tomando en consideración los comentarios realizados durante el proceso de presentación y discusión se seleccionaron 9 textos para ser publicados en este volumen, los que fueron sometidos a un comité de lectura que realizó una rigurosa evaluación, hizo observaciones, sugirió cambios y mejoras para cada uno de ellos. Los capítulos que componen este libro muestran, por lo tanto, una parte de la riqueza de ideas, temas y enfoques que se discuten hoy en la región. A continuación se presenta una breve descripción del contenido de los textos, de modo de orientar a los lectores interesados en una u otra temática:

Maiko Spiess aborda el tema de la construcción social de los enunciados epidemiológicos a partir de las dolencias, las estadísticas y la moralidad. A través de dos estudios de caso, el autor revisa la comprensión de los procesos de salud y enfermedad en la actualidad, y su desarrollo en el tiempo, en relación con el surgimiento de las tecnologías estadísticas, el razonamiento probabilístico y las nociones de salud pública. El trabajo caracteriza los enunciados epidemiológicos entendidos como conjuntos socio-técnicos, movilizados para crear aplicaciones de gobierno y políticas, sobre todo en el campo de la salud pública.

Mariano Fressoli discute los supuestos del análisis de controversias a partir del caso del funcionamiento -o no- de la clonación embrionaria. Estudia el modo en que se construyó la controversia sobre la clonación embrionaria, el papel que le otorgaron los investigadores a sus organismos, modelos e instrumentos en la resolución de la controversia, los mecanismos de "clausura" y de resignificación

del problema y las trayectorias post-clausura así como los desplazamientos producidos como resultado de la misma. Analiza cómo la controversia afectó la viabilidad de la clonación de mamíferos y las estrategias posteriores de biólogos pertenecientes a diferentes matrices de construcción de la resolución de problemas.

Pablo Pellegrini analiza la producción y uso del conocimiento científico a partir del caso de los cultivos transgénicos en Argentina, país que constituye un lugar particularmente interesante para el análisis, puesto que ha sido uno de los primeros en adoptar los cultivos transgénicos y se posicionó luego entre los que mayor cantidad de hectáreas le dedican a esta agricultura. El autor parte de preguntarse la razón de una aparente paradoja: por un lado, este país fue pionero en la regulación en bioseguridad sobre biotecnología agropecuaria, sus científicos han desarrollado plantas transgénicas poco tiempo después de que se hubiera producido la primera a nivel mundial. Además, diversas empresas participan en el entramado de la biotecnología vegetal a nivel local. Sin embargo, a diferencia de otros países que tuvieron un desarrollo similar (Brasil) o que no lo permitieron (Francia) no ha habido en la Argentina una verdadera controversia sobre el uso de los transgénicos.

Anthony Goebel presenta el proceso de construcción social del movimiento conservacionista estatal en Costa Rica y su papel en la inserción de los bosques como mercancía mundial. Según el autor, en el caso costarricense las motivaciones para proteger los bosques ribereños, pasó por cambios importantes a lo largo del tiempo, relacionados con las transformaciones económicas y políticas de Estado que reflejaban los intereses cambiantes de sectores dominantes, así como una compleja interacción con los paradigmas de desarrollo prevalentes a nivel internacional.

Paula Juárez analiza la política tecnológica para el desarrollo inclusivo a partir del análisis de su construcción en instituciones de carácter público. Se centra en el estudio del proceso de creación e implementación de un Programa Nacional en el Centro de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Argentina (INTA), en el período 2004-2009. La autora investiga las tensiones sobre la producción del conocimiento y el proceso de negociación y organización de una política de ciencia y tecnología. Aporta explicaciones sobre el diseño e implementación de tecnologías para la inclusión social y propone insumos para la generación de políticas públicas

Lucimeri Dias analiza la serie de controversias cognoscitivas que vive el programa alimentario de niños denominado “Programa Alimentar Multimistu-

ra” en Brasil. La autora rastrea el orden histórico en que se desarrolló el debate entre el conocimiento científico y el conocimiento popular en la evaluación de la “mezcla alimentaria” (*multimistura*) en cuanto a sus propiedades nutricionales y sus condiciones higiénico-sanitarias. Propone una división en “arenas de discusión” entre laboratorios y “contra-laboratorios”, especialistas y legos, desde la formulación hasta la discusión en torno a la posible adopción de la multimistura como una política pública alimentaria.

Edson Jacinski discute los límites y posibilidades de la educación tecnológica a partir de las significaciones de la interacción “tecnología – sociedad”. En su trabajo hace un abordaje socio-cultural y constructivista del curriculum de dos carreras de ingeniería en la Universidad Tecnológica Federal de Paraná, en Brasil, con el propósito de enfrentar la tensión determinista y los desafíos regionales para la configuración de un nuevo perfil del ingeniero que responda a los desafíos que tiene la sociedad brasileña. Las cuestiones educativas son consideradas en su relación con el debate social ampliado de las interacciones entre tecnología y sociedad.

Tania Arboleda estudia la comunicación pública de la ciencia en movimiento. Propone una mirada alternativa en el análisis de procesos de comunicación y producción de sentido que involucran conocimiento científico, para indagar si los distanciamientos cognitivos y geopolíticos que operan en el modelo difusionista de la comunicación de la ciencia institucionalizada se reproducen en espacios comunicativos alternos. Analiza dos casos concretos en espacios públicos alternativos de Colombia, que buscan promover el referendo por el agua, una iniciativa promovida desde movimientos sociales que reivindican el derecho al agua como un bien público y un derecho humano fundamental. Estos movimientos resultan de interés en la medida en que la producción de sentido sobre el agua que generan involucra diversos saberes, incluido el científico.

Finalmente Marco Antonio Britto analiza el proceso sociotécnico de la puesta en escena de la escudería de autos F1 Copersucar-Fittipaldi, en Brasil, entre mediados de la década de los 70s y primeros años de los 80s. Utilizando el enfoque del actor-red, explora el proceso de creación y manutención de una escudería, con sus negociaciones, discusiones, controversias, búsqueda de aliados y la formación de estrategias de yuxtaposición de elementos heterogéneos. En su enfoque, las organizaciones, poder, artefactos e ideas son vistos como efectos de redes que están siempre en proceso de cambio y pueden así ser vistos como verbos y no como sustantivos. (completar)

Las orientaciones temáticas de los trabajos que se presentan en este libro conforman una buena muestra de las agendas de investigación que predominan

hoy en los ESCYT en los países latinoamericanos: análisis de la producción y los usos sociales de los conocimientos y las tecnologías, la circulación y controversias de conocimientos entre actores académicos y otros actores de la sociedad, análisis de orientaciones de política CyT, reconstrucción de desarrollos y movimientos tecnocientíficos, nuevos objetos emergentes (OGM, ambiente), y la mirada crítica acerca del estudio de la comunicación pública de la ciencia y la formación de ingenieros.

Agradecemos el importante apoyo del CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) a través de sus Redes Temáticas -Análisis sobre el Uso de la Ciencia para la Cohesión y la Inclusión Social y sobre La dinámica de la ciencia y la sociedad, de ESOCITE (Sociedad Latinoamericana en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología) y UNESCO-IESALC en cuya editorial se publica también este volumen.

Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Antonio Arellano

Pablo Kreimer

Sociólogo y Doctor en "Ciencia, tecnología y sociedad", es Investigador Principal del CONICET, Argentina. Dirige el Centro "Ciencia, Tecnología y Sociedad" en la Universidad Maimónides, y es Profesor Titular de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Ha publicado numerosos trabajos sobre las dinámicas de los campos científicos, las relaciones entre producción - uso de conocimientos, y sobre las relaciones entre centros y periferias en un mundo globalizado, entre otros temas.

Hebe Vessuri

Antropóloga social, investigadora emérita del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y actualmente Investigadora Adjunta a la Dirección, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), Campus Morelia, México. Líneas de investigación: Ciencia, tecnología, cultura y desarrollo; Educación superior y ciencia en América Latina; Las ciencias sociales en la era de la globalización; Conocimiento experto y democratización de la sociedad.

Antonio Arellano Hernández

Antropólogo de ciencias y técnicas, Investigador Nacional y Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, México. Investigador del Instituto de Estudios sobre la Universidad de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus líneas de investigación versan sobre antropología de la tecnociencia, epistemología social y etnografías del conocimiento y la tecnicidad.

Doenças, estatísticas e moralidade: Subsídios para o estudo da construção social dos enunciados epidemiológicos

Maiko Rafael Spiess (*)

RESUMEN

Este artículo plantea preguntas sobre el papel de la epidemiología en la comprensión contemporánea de los procesos colectivos de enfermedad y la salud, y su formación socio-histórica (en relación con la aparición de las tecnologías estadísticas, el razonamiento probabilístico y las nociones de Salud Pública). El artículo también presenta dos estudios de discusiones epidemiológicas: i) el caso de la *asociación entre la exposición pasiva al humo del tabaco y el riesgo de cáncer y enfermedades cardiovasculares*, analizado desde un artículo científico, publicado en 2003, que contradice la idea establecida de que la exposición pasiva al humo como factor de riesgo para enfermedades, ii) la *redefinición histórica de la relación entre la dieta, el colesterol y las enfermedades cardiovasculares* ("hipótesis de los lípidos"), comprendida mediante la comparación de diferentes resultados epidemiológicos.

(*) **Maiko Rafael Spiess** é formado em Ciências Sociais pela FURB - Universidade Regional de Blumenau (SC). Possui mestrado e cursa atualmente o doutorado em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Suas áreas de interesse incluem: Sociologia do Conhecimento, Sociologia da Ciência e Tecnologia, Novas Tecnologias e Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), Ciências Médicas e Epidemiologia. É membro do Grupo de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT). Endereço para contato: spiess@ige.unicamp.br

De los resultados de los estudios de caso, el artículo propone caracterizar los enunciados epidemiológicos como “conjuntos socio-técnicos”, donde los elementos técnicos (base de datos, métodos estadísticos, etc.) y sociales (nociones de moralidad y de riesgo) están simétricamente movilizados para crear aplicaciones de gobierno y políticas, sobre todo en el campo de la Salud Pública. En base a esta hipótesis, el documento propone tres dimensiones de análisis para entender la construcción de las declaraciones epidemiológicas: i) *la clasificación de elementos de infraestructura heterogéneos*, ii) *la determinación social del conocimiento*, iii) *el cierre y formalización*. Finalmente, se presentan algunas consideraciones para posterior análisis de los resultados de la epidemiología, desde estas conclusiones.

ABSTRACT

This paper addresses questions about the role of Epidemiology in the contemporary understanding of collective processes of disease and health, and its socio-historical background (related to the emergence of statistical technologies, probabilistic reasoning and Public Health concepts). The paper also describes two epidemiological controversies: i) the *case of the association between exposure to tobacco smoke, cancer and cardiovascular disease risks*, based on the analysis of a scientific paper published in 2003 that contradicts the established notion of the exposure to toxic smoke (ETS) as a disease risk factor; ii) the historical *redefinition of the relationship between diet, cholesterol and cardiovascular diseases* (“lipid hypothesis”), presented through the comparison between different epidemiological results on this subject.

From the case studies, it proposes the characterization of epidemiological statements as “socio-technical assemblages”, where both technical (databases, statistical methodologies etc.) and social elements (notions of morality and risk) are symmetrically engineered to create statements with governmental and political uses, particularly for Public Health. Based on this hypothesis, it proposes three analytical dimensions for analysing the construction of epidemiological statements: i) *sorting of heterogeneous infrastructural elements*; ii) *social determination of knowledge*, iii) *closure and formalization*. Finally, from the reported results it presents some considerations for further analysis of Epidemiology.

INTRODUÇÃO

Os conceitos complementares de *doença e saúde* são socialmente determinados e expressam ideais de segurança, bem-estar e normalidade de distintos contextos sociais (Douglas, 1976; Turner, 2000). Por exemplo, nas sociedades

pré-modernas, doença e saúde são conceitos intrinsecamente relacionados com noções religiosas de pureza e perigo. Nesses casos, um tabu que divide o mundo nos termos de um binômio *aceitável/não-aceitável* é uma espécie de mecanismo conceitual que confere estruturas e significados ao mundo: as pessoas adoeceriam “não por conta de um lapso relacionado às regras de higiene, mas porque elas transgrediram uma norma social ou tabu que separava o sagrado do profano” (Turner, 2000: 10).

Na sociedade ocidental contemporânea, as doenças são compreendidas de modo aparentemente distinto, principalmente através de elaborações e métodos científicos: a etiologia das doenças é compreendida em termos da exposição dos indivíduos e populações a elementos ambientais (por exemplo, micróbios ou poluentes) ou em relação a hábitos diversos, sejam eles ocupacionais, de alimentação ou até mesmo sexuais. Além disso, no mundo contemporâneo ocidental, a ocorrência de enfermidades e a mortalidade humana são especialmente quantificadas e mensuradas, permitindo a emergência da percepção das doenças como um fenômeno coletivo, previsível, controlável e sujeito à intervenção estatal e científica. Essa dimensão coletiva do binômio saúde/doença está diretamente relacionada à Epidemiologia, uma disciplina científica que “tem como objeto a distribuição e os determinantes dos processos de saúde e doença em populações humanas” (Czeresnia, 2008: 1113), e que emprega, na maior parte das vezes, modelos estatísticos e matemáticos para dimensionamento, controle e previsão de processos coletivos de adoecimento e mortalidade. Em linhas gerais, a constituição de uma racionalidade estatística e probabilística, voltada para a identificação de regularidades nesses processos coletivos, é fundamental para que uma doença e suas características tornem-se um fato científico e político estabelecido: os enunciados epidemiológicos fazem parte dos mecanismos de compreensão das dinâmicas de contágio de doenças transmissíveis, da avaliação de incidência de doenças crônicas em grandes populações, e também dos processos de prevenção, imunização e controle dessas diversas doençasⁱ.

Ainda que a Epidemiologia tenha um papel central em nossas decisões sobre problemas de saúde, este trabalho procura demonstrar como os enunciados epidemiológicos (aparentemente objetivos e neutros) são, na verdade, agenciamentos heterogêneos, onde elementos técnicos – tais como a classificação universal das doenças e sua quantificação estatística – e elementos sociais – como o estilo de pensamento da comunidade praticante, conceitos de risco e até mesmo noções morais prescritivas – são engendrados conjuntamente, de modo a produzir uma significação muito específica a respeito das experiências de saúde e doença. As-

i) Esta perspectiva é complementar ao que se chama, na Sociologia Médica, de “construção social das doenças”. Para maiores informações sobre o tema, ver Conrad, P., Barker, K. The Social Construction of Illness: Key Insights and Policy Implications (2010).

sim, os enunciados e modelos matemáticos da Epidemiologia não seriam uma tradução fiel de uma realidade objetiva, mas um agenciamento resultante de um contexto social específico e, simultaneamente, uma forma de explicar, ordenar e modificar esse mesmo contexto.

Em um primeiro momento, este trabalho guiou-se por um estudo histórico da racionalidade do pensamento epidemiológico. Por meio desse estudo, verificou-se a importante conexão entre a Epidemiologia e a Estatística, especialmente em relação ao surgimento da indução probabilística e a constituição de conceitos como *média*, *distribuição normal* ou *risco*, essenciais para a operação, compreensão e aceitação generalizada dos enunciados da disciplina, e para sua relação com a noção de saúde coletiva, decorrente da industrialização e urbanização no século XIX. Em um momento posterior, através da análise de duas controvérsias relacionadas com estudos epidemiológicos – mais precisamente, os casos da *associação entre exposição passiva à fumaça de tabaco e o risco de câncer e doenças cardiovasculares*, e a *redefinição da relação entre a dieta, colesterol e doenças cardiovasculares* – realizou-se aquilo que Bowker e Star (1999) denominaram de “inversão infraestrutural”: a análise de casos limítrofes, atípicos, para identificação dos processos técnicos e sociais normalmente ocultos em tecnologias e enunciados científicos estabilizados. A partir disso, criou-se a hipótese de categorização dos enunciados epidemiológicos como agenciamentos sociotécnicos (Latour, 2000; Law, 2009), onde elementos técnicos (como as bases de dados e os métodos estatísticos) são engendrados conjuntamente com elementos culturais ou prescrições morais (como, por exemplo, a condenação aos hábitos tabagistas), de modo a proporcionar estabilidade e aceitação dos enunciados epidemiológicos.

A terceira parte do texto visa sistematizar os resultados já obtidos e discutir a hipótese central da determinação mútua entre a Epidemiologia e a sociedade: como essas produções científicas tornam-se “objetos estabilizados”, prontos para serem empregados em novos desenvolvimentos tecnocientíficos, em processos produtivos, em políticas públicas e até mesmo na vida privada e em nossas relações interpessoais? Quais as implicações dessa premissa para nossa compreensão e aceitação da disciplina? Por sua vez, a última parte do texto é dedicada aos desenvolvimentos futuros desta pesquisa, que envolveriam um aprofundamento da investigação histórica, realização de entrevistas não-estruturadas com pesquisadores epidemiologistas e aplicação do modelo de análise em outros enunciados epidemiológicos, sejam eles controversos ou não.

1. O pensamento epidemiológico: princípios básicos e origens históricas

Em linhas gerais, a Epidemiologia está relacionada com as noções de “causas” e “fatores de risco”, onde os processos de *saúde e doença* são analisados a partir

do estudo de casos individualizados, com atributos mensuráveis, que são então investigados no contexto de um grupo ou população mais amplo. A Epidemiologia trata principalmente do estabelecimento de relações de causalidade (ou “modelo etiológico”) entre elementos físicos e naturais e os processos de saúde-doença individuais, para que através do uso de modelos estatísticos, possam ser estabelecidas generalizações em relação à uma população (Goldberg, 2004; Kelsey, 1986; Barata, 2005).

Desta maneira, é possível afirmar que a Epidemiologia é fortemente caracterizada por sua tendência ao estabelecimento de critérios universais e generalizantes: “os instrumentos da investigação epidemiológica costumam ser simplificados e padronizados, permitindo sua utilização em larga escala” (Almeida Filho, 1992: 74). Em última instância, e a exemplo de outras áreas científicas que lidam com “grandes números”, a abordagem estatística da Epidemiologia constrói uma espécie de linguagem formalizada e uniforme que, por sua vez, possibilita tratar “fatos sociais estabelecidos como coisas” (Desrosières, 1998: 2), isto é, um jargão específico que permite estabilizar e simplificar debates complexos em torno de noções já aceitas e difundidas por uma parcela da sociedade, tais como os conceitos de *média*, *desvio padrão*, *correlação*, *risco*, *mortalidade* ou *incidência*.

Os indicadores e modelos epidemiológicos são constituídos e empregados com dois objetivos principais: por um lado, buscam descrever situações (passadas ou atuais) de ocorrência de doenças em dada população, principalmente através de *estudos descritivos* (baseados na sistematização de dados rotineiramente coletados por órgãos governamentais, como o *Center for Disease Control* estadunidense ou o Sistema Único de Saúde brasileiro), e buscam prover informações gerais sobre padrões de distribuição de doenças em populações, de acordo com características como idade, sexo, raça, classe social, ocupação, localização geográfica etc. (Kelsey et al, 1986; Rothman, 2002). Por outro lado (e de forma mais elaborada), alguns estudos epidemiológicos visam testar relações causais entre o ambiente e as doenças, e construir prognósticos em relação à sua distribuição e prevenção. Tratam-se de *estudos analíticos*, que envolvem a análise de dados de diversas fontes e, especialmente, o desenvolvimento de experimentos científicos, que empregam técnicas estatísticas de amostragem, seleção de casos-controle e até mesmo acompanhamento de diversos indivíduos, doentes ou não, no decorrer de determinado período de tempoⁱⁱ. Portanto, a partir de amostras populacio-

ii) Kelsey et al (1986) divide os estudos epidemiológicos analíticos em três grandes grupos: os estudos de coorte, de casos-controle e transversais. Os estudos de coorte tipicamente consistem no acompanhamento de indivíduos expostos e não-expostos a um fator de interesse, ao longo de um período de tempo. Os estudos de caso-controle envolvem a análise comparativa entre um grupo de indivíduos portadores de uma determinada característica e indivíduos não-portadores (o grupo controle), de modo a evidenciar, por exemplo, fatores de risco significativos ou os resultados de certos tratamentos. Por fim, os estudos transversais estão relacionados aos índices de prevalência de uma doença em diferentes grupos populacionais, em determinado período de tempo. (Kelsey et al, 1986; Rothman, 2002).

nais relativamente pequenas e por meio da aplicação de um raciocínio indutivo, a disciplina epidemiológica estabelece generalizações que dizem respeito aos modelos etiológicos das doenças em grandes populações humanas – o que marca efetivamente a especificidade da Epidemiologia em relação aos procedimentos empregados pela abordagem clínica da Medicina.

É possível argumentar que as especificidades da Epidemiologia tenham duas origens sócio-históricas distintas, mas intimamente relacionadas: a emergência e desenvolvimento das tecnologias estatísticas e probabilísticas, e a crescente necessidade de controle estatal sobre a saúde individual, caracterizada pelo surgimento da noção de saúde pública.

Conceitualmente, o raciocínio estatístico e probabilístico (e, portanto, a Epidemiologia) são resultado daquilo que Ian Hacking (1990) chamou de “domesticação do acaso”. Entre os séculos XVII e XIX, a sociedade ocidental foi “compulsivamente” produzindo dados estatísticos sobre os mais diversos fenômenos naturais e sociais, quantificando-os e mensurando-os como nunca antes na História. Esta “explosão numérica” fez com que a causalidade determinística – característica do pensamento renascentista – fosse sendo gradativamente substituída pela causalidade *probabilística*, associada ao raciocínio indutivo. Assim, os fenômenos naturais e sociais não estavam mais condicionados a causas e resultados fixos e imutáveis, mas sim a uma série de resultados *mais ou menos prováveis*, que são apreendidos (e possivelmente previstos) somente através da observação sistemática de eventos passados. Assim, emerge um novo tipo de conhecimento do qual a Epidemiologia é herdeira: as estatísticas justificam-se não apenas pelas descrições que elas fornecem, mas principalmente pelo entendimento que elas potencialmente podem produzir sobre o curso dos eventos futuros.

Paralelamente ao estabelecimento da causalidade probabilística, neste período consolidou-se também a noção moderna de Estado, que encontra na Estatística as bases para a “aritmética política”, ou seja, para a quantificação de sua população, riquezas e elementos produtivos, sendo esse processo fundamental para a consolidação da intervenção estatal sobre as populações, inclusive em relação aos processos coletivos de doença e saúde. Entre os séculos XVIII e XIX, tendo como pano de fundo a industrialização, o surgimento dos grandes centros urbanos (como Londres, Paris e Berlim) e a emergência de condições coletivas de doença (como epidemias de cólera e tuberculose, inevitavelmente relacionadas com as péssimas condições sanitárias nas quais viviam os moradores dessas cidades), surgem as primeiras estatísticas médicas, tais como registros sobre os nascimentos e os enterros ocorridos em Londres, cuja análise permitiu que pensadores como John Graunt e William Petty traçassem conclusões sobre a praga ou a expectativa de vida da população da época (Hacking, 1975; Desrosières, 1998).

Através desse tipo de sistematização burocrática, constituiu-se gradativamente a noção de que a industrialização e a urbanização representavam um perigo para saúde e bem-estar dos cidadãos e trabalhadores, e um custo social elevado para os capitalistas e para os Estados. Como consequência desta percepção generalizada, estabeleceu-se um “ideal sanitário”, ou seja, um ideal de prevenção coletiva das doenças: “a pobreza não poderia ser abolida, mas a pobreza causada por doenças preveníveis poderia” (Porter, 1998: 411). Isto possibilitou o surgimento de órgãos governamentais e legislações voltadas para a prevenção e vigilância de doenças, em diversas nações europeias.

No final do século XIX, o advento da teoria dos micro-organismos de Pasteur proporcionou novos desafios à teoria epidemiológica, que aproximou-se da Microbiologia, e da adoção de procedimentos laboratoriais experimentais, especialmente em relação às doenças infectocontagiosas, direcionando o conhecimento epidemiológico para “os processos de transmissão ou controle de epidemias então prevalentes”, como a varíola, malária, febre amarela e outras doenças “tropicais” (Almeida Filho, 1986: 307). Deste período, a Epidemiologia mantém até hoje o modelo conceitual de transmissão de doenças infecciosas baseado no tripé *hospedeiro – agente – meio-ambiente* (Gordis, 1996). Todavia, foi apenas a partir do começo do século XX que a disciplina começou a construir sua identidade atual, com a utilização de técnicas estatísticas mais refinadas e ampliando seu escopo para o estudo de variações na incidência e prevalência de doenças a partir de seus determinantes genéticos e sociais, e através da expansão do alcance da disciplina para outros tipos de enfermidades e agravos de saúde, notadamente as doenças crônico-degenerativas, o câncer, as doenças cardiovasculares não-reumáticas e até mesmo doenças mentais.

A mudança mais significativa da disciplina aconteceu a partir dos anos 1960, com a introdução da computação: com a ampliação e automação dos bancos de dados epidemiológicos surgiram mecanismos de pesquisa inéditos, impossíveis de serem alcançados nos tempos da análise mecânica dos dados, possibilitando “testes de significância estatística cada vez mais precisos e poderosos” (Almeida Filho, 1986: 309). Assim, com a adoção destes métodos automatizados de análise, de uma crescente “matematização”, e do esforço constante de padronização e sistematização do conhecimento epidemiológico acontece, finalmente, sua consolidação como uma disciplina autônoma, com fortes tendências matemáticas:

iii) Barata (1998: 23) indica que as principais correntes da Epidemiologia assumiram duas posturas comuns aos processos de formalização utilizados justamente pela Matemática e pela Lógica Formal: “O primeiro procedimento consiste na ampliação do sistema de objetos a que aquela ciência se aplica; o segundo corresponde à restrição do sistema de operações relativas a esses objetos” (Barata, 1998: 24). Em última instância, trata-se de uma formulação que permite a representação exclusivamente matemática do objeto, produzindo “funções de ocorrência”, ou seja, “a relação de uma medida de ocorrência a um determinante, ou uma série de determinantes” (Barata, 1998: 25), praticamente independentes da dimensão empírica dos dados.

Para a Epidemiologia, a Matemática serve ideologicamente como um poderoso mito de razão, indispensável para o confronto com a ‘experiência clínica’ ou a ‘demonstração experimental’ enquanto supostos fundamentos da pesquisa médica (Almeida Filho, 1986: 309)ⁱⁱⁱ.

Desta forma, a Epidemiologia atinge seu estágio final: por um lado, o caráter aparentemente auto-evidente e neutro da matemática complementa e reforça a importância das estatísticas e a força explicativa da lógica indutiva. Por outro, faz com que os aspectos coletivos, de governança dos corpos e dos hábitos pessoais contidos nos enunciados epidemiológicos, sejam amenizados e, alguns casos, ocultos. Resumidamente, a Epidemiologia se caracterizou historicamente por ser um conjunto de conhecimentos e técnicas engendrado a partir da “domesticação do acaso”, da ascensão do determinismo probabilístico, e da aplicação política dessa racionalidade, especialmente no campo da saúde coletiva. A recente e fortalecida introdução da racionalidade matemática, apoiada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação, permite o “fechamento do círculo” de formalização da disciplina, concretizando seus enunciados como fatos científicos amplamente aceitos, dotados de alto poder de verdade^{iv}.

2. Estudando o “não-estudável”: analisando controvérsias e abrindo a caixa-preta da Epidemiologia

Para os não-iniciados, a Epidemiologia é uma disciplina árida: a maioria de seus livros introdutórios ou manuais dificilmente dedicam mais do que algumas poucas páginas ao surgimento e estabelecimento histórico da disciplina; em geral, suas revisões sistemáticas, artigos científicos e relatórios possuem um estilo literário muito mais próximo à matemática do que das Ciências Médicas ou Humanas. Sobretudo, em uma grande parte dos textos, o que se sobressai são muito mais as premissas e elaborações estatísticas do que propriamente alguma especificidade da disciplina epidemiológica – por exemplo, a etiologia das doenças é, em muitos casos, uma não-questão, ou uma premissa produzida anteriormente nos domínios da abordagem clínica ou da Fisiologia, adotada acriticamente pelos epidemiologistas.

Isso não significa que os objetos da Epidemiologia não existam, que ela não seja logicamente coerente, ou que seus enunciados não tenham utilidade ou aplicação: isso apenas reafirma o fato de que a Epidemiologia é atualmente uma ciência baseada em números e estatísticas. Porém, do ponto de vista de um praticante dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT), esta percepção

iv) Neste ponto é possível concordar que “quanto mais axiomatizada uma ciência se torna, mais numerosas são as mediações entre aplicações práticas e problemas de investigação, menor é o número de pressupostos teóricos e metodológicos que reclamam explicitação, mais abstratos são os significados dos discursos, mais herméticos seus sistemas de signos” (Ayres, 2002: 102).

é incompleta: ainda que a digressão histórica apresentada na seção anterior forneça alguns elementos para a compreensão dos mecanismos internos e dos usos sociais da Epidemiologia, esta apreensão ainda é muito genérica e implica muito mais em uma perspectiva ampla da disciplina do que propriamente uma compreensão de seu funcionamento e aplicações cotidianos. Que tipo de racionalidade sociológica existe por detrás de um modelo epidemiológico? Quais elementos técnicos que um epidemiologista emprega em suas tarefas profissionais? Afinal, que mecanismos sociais existem por detrás de um novo, aparentemente neutro e auto-evidente, conhecimento epidemiológico? Sobretudo, é possível ao sociólogo ou antropólogo quebrar a barreira representada pela assepsia da matemática e da força argumentativa proporcionada pelas estatísticas?

Desde os primórdios dos ESCT, demonstrou-se que mesmo a Lógica e a Matemática são conhecimentos diretamente subordinados ao contexto social de sua produção (Bloor, 2009). De fato, a aplicação da análise social a estas “ciências duras” foi central para a afirmação dos ESCT como um campo científico legítimo e estabelecido. Em outras palavras, mesmo tratando de uma disciplina hermética, a análise da Epidemiologia não estaria conceitualmente interdita: há muito tempo os ESCT já demonstraram que os mais diferentes ramos da Ciência podem ser objeto de análises sociais.

As maiores dificuldades seriam, portanto, de ordem prática. Usando uma metáfora largamente difundida no campo dos ESCT, o maior obstáculo seria “abrir a caixa-preta”, ou seja, superar a barreira da matematização e a lógica indutiva/estatística da Epidemiologia e captar os elementos sociais envolvidos em sua construção. Em outras palavras, quais os procedimentos metodológicos necessários para compreender o mecanismo interno da Epidemiologia, de um ponto de vista sociológico e/ou antropológico? Como estudar aquilo que supostamente seria “não-estudável”?

Neste trabalho, optou-se por empregar aquilo que Geoffrey C. Bowker e Susan Leigh Star chamaram de “inversão infraestrutural”, isto é, a observação atenta de “tecnologias e arranjos que, por definição e pelo hábito, tendem a desaparecer na paisagem (algumas vezes, literalmente)” (Bowker & Star, 1999: 34). Para os autores, são as situações de exceção, os casos limítrofes e anedóticos, que propiciam a apreensão sobre os aspectos infraestruturais da Ciência e da Tecnologia. Portanto, se os enunciados epidemiológicos nos são apresentados como fatos consumados e simplificados, é preciso buscar nas situações atípicas, os elementos para a análise social desta atividade científica. Deste modo, os momentos de controvérsia em relação a um resultado ou enunciado epidemiológico representariam uma oportunidade analítica ímpar, pois seriam justamente uma chance de observar a Ciência “em construção”.

Para além de evidenciar as discordâncias em relação a um fato científico (sua flexibilidade interpretativa), através do estudo das controvérsias é também possível captar, indiretamente, as concordâncias entre os cientistas, isto é, os elementos sociais, políticos, econômicos, morais ou técnicos que são suficientemente estabilizados, reconhecidos e intersubjetivamente utilizáveis e que permitem a comunicação entre os pesquisadores, a compreensão universalizada dos procedimentos metodológicos, as formas de apresentação e divulgação de um enunciado científico etc. Portanto, de forma resumida, é possível afirmar que através do estudo das controvérsias em Epidemiologia (e seu fechamento), seria possível apreender os elementos técnicos e sociais que são engendrados para a construção (e estabilização) dos fatos epidemiológicos.

Dentre a literatura epidemiológica analisada para a elaboração deste trabalho, dois casos destacaram-se por conta de suas especificidades: as controvérsias sobre a *associação entre exposição passiva à fumaça de tabaco e doenças relacionadas ao tabagismo e a redefinição da relação entre a gordura dietética, o colesterol e as doenças cardiovasculares*. Em ambas as situações, verificou-se que as estatísticas e a racionalidade matemática não foram suficientes para o atingimento de um consenso entre a comunidade dos epidemiologistas. Em ambos os casos, verificou-se que diante da indefinição na interpretação dos dados epidemiológicos, são justamente os elementos “extra-científicos” (como, por exemplo, prescrições morais ou concepções de risco) que determinam o encerramento das controvérsias. Percebeu-se ainda que as noções de moralidade e de risco são tão importantes para a conformação dos enunciados epidemiológicos quanto os próprios elementos técnicos e estatísticos. De fato, é possível argumentar que são justamente estes elementos que proporcionam a ligação entre todos os componentes sociotécnicos envolvidos, pois eles fornecem a motivação e as justificativas que sustentam esses construtos epidemiológicos.

É proibido fumar

O primeiro caso estudado trata da relação entre a exposição ambiental à fumaça de tabaco, o câncer e doenças coronárias. Em maio de 2003, o conceituado *British Medical Journal* publicou um artigo intitulado “Environmental tobacco smoke and tobacco related mortality in a prospective study of Californians, 1960-98”, de autoria de James E. Enstrom e Geoffrey C. Kabat, respectivamente pesquisadores da área de Saúde Pública das universidades da Califórnia e Nova Iorque. O principal objetivo do artigo de Enstrom e Kabat era medir a relação entre a exposição à fumaça tabágica ambiental e a mortalidade a longo prazo, causada especificamente por doenças relacionadas ao tabagismo. No texto, a exposição ao tabaco é caracterizada e medida por um indicador de exposição passiva de não-fumantes, através de sua relação com cônjuges fumantes: a pesquisa é des-

crita como um estudo de coorte, longitudinal e prospectivo, com foco em 35.561 pessoas que nunca fumaram, mas que se viveram durante determinado período de tempo com parceiros que eram fumantes contumazes. Os dados foram extraídos de uma pesquisa iniciada pela Sociedade Americana de Câncer em 1959, com uma amostra de 118.094 adultos do estado norte-americano da Califórnia (*Cancer Prevention Study, CPS I*), acompanhados até 1998 (Enstrom & Kabat, 2003).

Segundo os autores,

Não foram encontradas associações significativas entre [o risco de doenças e] a exposição, atual ou prévia, à fumaça ambiental de tabaco, antes ou depois de ajustes considerando sete confundidores^v, e antes ou depois da exclusão de participantes portadores de doenças preexistentes. Nenhuma associação significativa foi encontrada durante os curtos períodos de acompanhamento de 1960-5, 1966-72, 1973-85 e 1973-98. (...) Os resultados não apoiam a relação causal entre a fumaça ambiental de tabaco e doenças relacionadas ao tabaco, ainda que não descartem um pequeno efeito. A associação entre a exposição à fumaça ambiental de tabaco e doenças coronárias e câncer de pulmão pode ser consideravelmente mais fraca do que geralmente se acredita. (Enstrom & Kabat, 2003: 1088).

Por um lado, ainda que obtidas através do uso de dados e técnicas comumente aceitas, essas conclusões contrariam o senso comum e, sobretudo, outras análises científicas mais difundidas: estudos previamente realizados por agências norte-americanas, consistindo especialmente de meta-análises indicam que o aumento do risco de doenças coronárias em fumantes passivos é 30% maior do que para não-fumantes (Brandt, 2007). Por outro lado, existem estudos como, por exemplo, um relatório de 1998, da Organização Mundial da Saúde, que apresenta resultados semelhantes aos do estudo de Enstrom e Kabat (McFadden, 2003)^{vi}. Aparentemente, trata-se de uma situação aberta, em estado de indefinição.

Conforme a política editorial da revista, após a submissão inicial, o artigo passou por uma revisão aberta por pares (os revisores foram descritos pelo editor da revista como “dois epidemiologistas conceituados”). Em seguida, o artigo foi ainda encaminhado para um segundo comitê, “que sempre inclui um estatístico e médicos praticantes” e membros do conselho editorial da revista. Após esses processos de revisão editorial, foram encaminhadas sugestões de alterações para

v) Uma “variável de confusão” ou “confundidor” é uma variável de um modelo estatístico que se correlaciona tanto com a variável independente, como com uma das outras variáveis. Por exemplo, os hábitos tabagistas podem ser um fator de confusão quando se pretende estudar a associação entre a prática de exercício físico e o enfarte agudo do miocárdio (EAM). Se os fumantes praticam menos exercício físico que os não fumantes e têm, ao mesmo tempo, maior incidência de EAM, então uma aparente associação entre uma menor prática de exercício físico e uma maior incidência de EAM poderá, na realidade, dever-se ao fator de confusão, isto é, aos hábitos tabagistas.

vi) Segundo McFadden (2003), a “única conclusão estatisticamente válida” do relatório da OMS dá conta que “filhos de fumantes apresentam uma taxa de câncer de pulmão 22% **MENOR** do que filhos de não-fumantes” (McFadden, 2003, grifo do autor). O estudo ao qual McFadden se refere está disponível em www.who.int/inf-pr-1998/en/pr98-29.html.

os autores. A versão publicada na revista em 2003 é, portanto, uma segunda versão do artigo, contemplando as alterações sugeridas pelos editores e revisores da revista (Smith, 2003). Em relação aos dados, tanto os autores quanto o editor da revista, consideram a base de dados CPS I como sendo muito sólida e confiável, uma vez que esses dados são utilizados há muito tempo por diversas fontes, representam uma amostra grande e excelente seguimento (“follow up”): “a coorte CPS I é uma das amostras mais valiosas para o estudo da relação entre a fumaça tabágica ambiental e a mortalidade” (Enstrom & Kabat, 2003: 1015).

Ainda de acordo com a política editorial da revista, os autores devem indicar, ao final do texto do artigo, possíveis conflitos de interesse, que possam interferir no desenho da pesquisa ou em sua divulgação. Enstrom realmente declarou que recentemente havia recebido fundos da indústria de tabaco, uma vez que “havia sido impossível para ele obter fundos de outras fontes”. Este financiamento foi recebido através do *Center for Indoor Air Research* (CIAR). Por sua vez, Kabat declarou “nunca haver recebido” fundos provenientes da indústria, ainda que tenha realizado trabalhos técnicos na área de Epidemiologia para firmas de advocacia que eram contratadas por empresas do ramo de derivados de tabaco. Ambos possuíam boa experiência institucional prévia em suas respectivas universidades, em centros ou núcleos de pesquisa relacionados com estudos sobre exposição à fumaça ambiental e sua relação com riscos à saúde humana. Ambos se declararam não-fumantes (Enstrom & Kabat, 2003: 1016).

Imediatamente após a publicação da versão on-line do artigo de Enstrom e Kabat, a controvérsia se instalou: o *British Medical Journal* possui uma seção de “respostas rápidas” (*rapid responses*), onde os assinantes e usuários do sítio eletrônico da revista podem enviar comentários, questionamentos e críticas relacionados aos artigos publicados na revista. Segundo levantamento realizado por Ungar & Bray (2005), em menos de duas semanas, comentaristas diversos já haviam postado mais de 134 respostas rápidas ao trabalho, sendo que a maioria dessas postagens consistia em comentários negativos sobre artigo, as motivações e credibilidade dos autores, ou em relação à política editorial e credibilidade da revista. Sobretudo, o fato da pesquisa estar associada de alguma maneira com recursos da indústria do tabaco é considerado por seus críticos como “evidência suficiente que a pesquisa é enviesada, não-confiável, e de que não deveria nunca ter sido divulgada” (Ungar & Bray, 2005: 12)^{vii}.

vii) De acordo com Ungar & Bray (2005), estas respostas negativas ao artigo (83, no total) podem ser classificadas de acordo com o perfil de seus autores (experts, epidemiologistas).

Um pesquisador que posteriormente foi identificado por Enstrom (2007) como sendo um de seus principais e menos honestos críticos, Michael J. Thun, na época vinculado a Sociedade Americana do Câncer, entidade organizadora da base de dados do CPS I, se posiciona da seguinte maneira:

Eu escrevo para indicar que a Sociedade Americana do Câncer não apoia ou concorda com o estudo recentemente publicado sobre a exposição ambiental à fumaça de tabaco, por Enstrom e Kabat, ainda que alguns dos dados tenham sido originalmente coletados pela Sociedade. (...) É extraordinário que o Dr. Enstrom tenha persistido com sua análise sobre a exposição passiva, na amostra californiana do Cancer Prevention Study I (CPS I), apesar das ressalvas que eu e outros epidemiologistas da Associação tínhamos que o seguimento da CPS I não seria informativo sobre o assunto. Ambos, ele e o Dr. Kabat, estão cientes que a CPS I não foi desenhada para estudar a exposição passiva (...) (Thun, 2003).

Curiosamente, praticamente todos os questionamentos e refutações técnicas ao artigo podem ser respondidas através de contra-argumentos igualmente técnicos. Em relação às críticas, o editor da revista comenta:

É claro que o artigo tem falhas – todos os artigos tem – mas ele também tem consideráveis pontos fortes – um extenso acompanhamento, uma amostra grande e um seguimento melhor do que a maioria dos estudos similares (Smith, 2003).

Um outro profissional, atualmente diretor de um centro de pesquisa nos Estados Unidos, mas anteriormente envolvido em outros cargos de direção (como do *Smoking and Health Program*, do Instituto Nacional do Câncer), que recebeu prêmios por suas pesquisas sobre o assunto, mas que atualmente é declaradamente crítico aos ativistas anti-tabaco, sumariza a aparente validade da pesquisa:

Enstrom & Kabat apresentam uma rara análise prospectiva de coorte a partir de uma base de dados que a Sociedade Americana de Câncer considerou útil e válida para inúmeros outros estudos. O seu método de análise é reconhecido e transparente, e depende da incidência da enfermidade e em depoimentos individuais sobre a exposição passiva. Não é assim para outros ‘assim chamados’ estudos sobre a exposição passiva, que em sua virtual totalidade dependem de modelos de caso-controle. (Gori, 2003)

De um ponto de vista externo e neutro, a indeterminação é generalizada. Ambos os lados da disputa apresentam argumentos consistentes, elaborados por profissionais credenciados e respeitados. Em outras palavras, a flexibilidade interpretativa dos dados, do desenho de pesquisa e das conclusões é alta. Aparentemente não é possível determinar qual é o resultado correto ou esperado de

um estudo sobre a exposição passiva à fumaça de tabaco. *Estabelece-se assim uma indefinição circular a respeito dos dados experimentais.*

Harry Collins (1992) chama este fenômeno de regressão do cientista experimental (*experimenter regress*). Ao analisar o caso da tentativa de detecção de hipotéticas ondas gravitacionais, Collins observou que não é possível estabelecer, *a priori*, qual é o resultado correto de um experimento científico. Sendo que as ondas gravitacionais nunca foram observadas anteriormente, como era possível para os cientistas envolvidos na controvérsia estudada por Collins determinarem o resultado correto de um experimento de observação?

O resultado correto depende das ondas gravitacionais estarem atingindo a Terra em fluxos detectáveis. Para verificar isso, precisamos construir um bom detector de ondas gravitacionais e dar uma olhada. Mas não saberemos se construímos um bom detector até testá-lo, obtendo o resultado correto! Mas não saberemos qual é o resultado correto até que... e assim sucessivamente, ad infinitum (Collins, 1992: 84)

Com isso, Collins demonstra que a controvérsia não será resolvida apenas através da replicação dos experimentos. O trabalho experimental é útil para testar teorias que já escaparam deste “círculo vicioso”, chamado de regressão do cientista experimental. Mais do que isso, Collins indica que são os fatores sociais exteriores ao experimento que possibilitam a superação desta regressão e, deste modo, o fechamento da controvérsia. Parafraseando Collins, *no caso da correlação entre a exposição passiva à fumaça tabágica e doenças como o câncer, o resultado correto dependeria das substâncias tóxicas do tabaco estarem causando câncer. Para verificar isso, precisamos construir uma boa pesquisa epidemiológica, para verificação. Mas não saberemos se este é o resultado correto, até o testá-lo, obtendo o resultado correto! Ainda que a pesquisa epidemiológica possua mecanismos como ensaios clínicos duplos para validar as hipóteses, isto não significa reproduzir a situação real da exposição passiva à fumaça de tabaco; logo não saberemos o resultado correto até que... e assim sucessivamente, ad infinitum.*

Resumidamente, não é possível reproduzir e validar os dados em si. Assim, muito provavelmente, a controvérsia apenas será resolvida através de elementos sociais externos aos dados científicos, como a credibilidade dos pesquisadores, seu estilo e personalidade, sua inserção contextual em bons laboratórios ou instituições de pesquisa, a interação do cientista com outras redes e ambientes de pesquisa etc.

No caso do paper de Enstrom e Kabat, a decisão da controvérsia recaiu, aparentemente, sobre a credibilidade dos pesquisadores. Certamente, a principal fonte de críticas ao trabalho de Enstrom & Kabat reside em sua possível associação com a indústria de tabaco norte-americana (relembrando que este fato

foi declarado, inicialmente, pelos próprios autores). A primeira resposta rápida ao artigo, elaborada por um editor de outro periódico científico, anteriormente envolvido em uma polêmica sobre a publicação de um artigo resultante de uma pesquisa financiada pelo lobby pró-tabaco, já abordava o tema:

Existem diversos aspectos das declarações de Enstrom e Kabat sobre o financiamento que demandam esclarecimentos. É verdade que o Center for Indoor Air Research (CIAR) é uma agência que recebe dinheiro primariamente das companhias de tabaco dos EUA, e isso certamente não diminui o seu papel no caso (...) o CIAR financia dois tipos de pesquisa, revisada por pares e “especialmente revisada”, sendo que esta última é concedida diretamente aos pesquisadores pelos executivos da indústria de tabaco (McKee, 2003).

Eventualmente, a controvérsia encaminhou-se para um “encerramento” através do sistema jurídico norte-americano. Em 2006, um processo judicial que acusava as empresas de tabaco de estarem envolvidas, há décadas, em uma “elaborada conspiração” de desinformação sobre os riscos do hábito tabagista e da exposição passiva, foi julgado com uma decisão contrária às indústrias. O veredicto da juíza encarregada continha uma cronograma detalhado, descrevendo a comunicação entre a empresa Philip Morris e Enstrom, em relação ao artigo publicado em 2003, considerando a pesquisa como uma prova no processo. Enstrom, por sua vez, declarou que a decisão da juíza responsável foi amplamente baseada em opiniões de seus principais críticos, apesar deles supostamente terem prestado “depoimentos imprecisos e incompletos” (Enstrom, 2007).

Como resultado da decisão judicial, em 2007, Michael J. Thun, um dos principais opositores de Enstrom, encaminhou uma carta para a direção da Universidade da Califórnia, solicitando uma investigação disciplinar sobre a conduta de autor, sobre a publicação do artigo no *British Journal of Medicine* e seu suposto envolvimento com a indústria de tabaco. A documentação encaminhada por Thun foi revisada pela Universidade que, finalmente, emitiu um parecer indicando que não haviam bases sólidas “para iniciar um inquérito ou investigação formal de desvio de conduta científica contra o Dr. Enstrom” (Univ. California, 2007 apud Enstrom, 2007). Neste ponto, porém, a credibilidade de Enstrom, Kabat e dos resultados de sua pesquisa já estava definitivamente abalada, e a controvérsia resolveu-se (temporariamente?) a favor dos pesquisadores anti-tabaco.

Ascensão e queda da hipótese lipídica

A segunda controvérsia analisada para este trabalho diz respeito àquilo que Michael Pollan (2008) chama de “hipótese lipídica”. Segundo o autor, a partir da segunda metade do século XX, a inter-relação entre a ciência nutricional, a Epidemiologia e objetivos políticos modificou nossa concepção sobre a alimentação:

por conta da cientificação do tema, vivemos hoje numa era onde “os nutrientes passaram a substituir a comida na visão popular do que significa comer” (Pollan: 2008: 28). Na prática, esse movimento de “nutricionismo” nos fez deixar de consumir alimentos, nos incentivando a procurar nas refeições apenas pelos nutrientes e vitaminas julgados necessários para nosso bem-estar:

A partir da década de 1950 difundiu-se cada vez mais nos meios científicos a opinião de que o consumo de gordura e colesterol alimentar, oriundos em grande parte da carne e dos laticínios, era responsável pelo aumento da ocorrência das doenças do coração no século XX. A “hipótese lipídica”, como foi chamada, já havia sido adotada pela Associação Americana do Coração, que em 1961 passara a recomendar uma “dieta prudente”, pobre em gorduras saturadas e colesterol oriundos de produtos de origem animal. (Pollan, 2008: 29)

Em decorrência dessa visão e dos subsequentes relatórios epidemiológicos que passaram a relacionar a dieta com doenças crônicas (como doenças do coração, obesidade, câncer), os governos passaram a estabelecer políticas e orientações para nutrição e segurança alimentar. Talvez o exemplo pioneiro desse movimento de intervenção estatal sobre a alimentação seja o documento *Metas Alimentares para os Estados Unidos* (ou simplesmente, *Dietary Goals*), elaborado pela Comissão Superior do Senado para Nutrição e Necessidades Humanas. Nesse relatório, as recomendações são apresentadas em termos dos nutrientes que devem ser consumidos, sendo que os alimentos, em si (sejam eles recomendados ou não), dificilmente são mencionados.

Desta maneira, os nutrientes passaram a ser divididos entre aqueles considerados insalubres (como, por exemplo, as gorduras) e os recomendáveis (como o ômega-3), e passa a existir uma medida da quantidade ideal de ingestão de nutrientes, de maneira independente da forma como eles serão ingeridos^{viii}. Assim, com a regulação dos governos, os mercados foram invadidos por produtos de imitação, repletos de substituições: em grande parte dos alimentos industrializados, a gordura animal foi substituída pelo óleo hidrogenado; a manteiga, pela margarina; o bacon, pela proteína de soja; a gema de ovo, pelo amido de milho etc. Sobretudo nas últimas décadas, a redução do consumo de gordura foi o principal foco das recomendações alimentares nacionais. Com isso, a “gordura alimentar” foi intimamente associada com a obesidade e doenças cardíacas, enquanto termos como “sem gordura” se tornaram sinônimos de saúde do coração (Hu et al, 2001; Pollan, 2008).

viii) “Isso nos leva a um dos aspectos mais perturbadores do nutricionismo, embora certamente não seja perturbador para todos. Quando a ênfase está na quantificação dos nutrientes colhidos nos alimentos (...) qualquer distinção qualitativa entre alimentos naturais e processados tende a desaparecer” (Pollan, 2008: 39)

Os estudos epidemiológicos foram centrais para o estabelecimento generalizado dessa premissa, sendo que talvez o mais importante deles seja o extenso estudo *Seven Countries: A Multivariate Analysis of Death and Coronary Heart Disease*, de autoria de Ancel Keys (1980). Neste trabalho, realizado no decorrer de 10 anos, o autor acompanhou 16 grupos de indivíduos, totalizando 12.763 homens, de idade entre 40 e 59 anos, em 7 países (Iugoslávia, Finlândia, Itália, Holanda, Grécia, Estados Unidos e Japão) e apurou que os maiores fatores de risco de doença cardíacas nos grupos estudados eram a idade, pressão sanguínea e concentração de colesterol no sangue. Especificamente em relação à dieta, o estudo apontou que dentre os grupos analisados, a quantidade média de colesterol no sangue estava fortemente correlacionada com a quantidade de gordura (sobretudo saturada) nas dietas, e também com os coeficientes de mortalidade e morbidade relacionadas com doenças cardíacas (Keys, 1980; Stallones, 1980; Pedoe, 1980). Com isso, se estabelecia definitivamente no campo científico e, posteriormente, no senso comum, a associação entre a ingestão de gorduras saturadas e as doenças cardiocoronarianas. Nascia a “hipótese lipídica”, que durante muito tempo guiou a percepção e políticas públicas em relação às recomendações alimentares (que associadas ao “nutricionismo” incentivaram a substituição das gorduras animais por gorduras vegetais).

Ainda que a premissa da correlação entre a gordura, o colesterol e as doenças cardíacas aparente ser um paradigma estabelecido, na verdade ela não está isenta de críticas e contestações, *criadas a partir da própria disciplina epidemiológica!* Por exemplo, em uma revisão sistemática publicada em 2001, pesquisadores da Escola de Saúde Pública de Harvard (Hu et al, 2001) apontam a existência de muitos trabalhos que contestam a “hipótese lipídica”:

Apesar do interesse de longa data na hipótese dieta-corção, o número de estudos de coorte que se dedicaram diretamente às associações entre a ingestão de gordura através da dieta e o risco de doenças cardiocoronarianas é surpreendentemente pequeno e os resultados não são consistentes. Uma associação positiva significativa entre a ingestão de gorduras saturadas e o risco de doenças cardiocoronarianas foi encontrada em apenas dois estudos, mas não em outros [7 outros estudos] (Hu et al, 2001).

De fato, os autores concluem que os níveis totais de ingestão de gordura na dieta possuem pouca relação com as doenças do coração (até mesmo o consumo de ovos, alimentos riquíssimos em colesterol, são isentos da “culpa” pelo aumento de risco dessas doenças). De acordo com o artigo, apenas uma última relação entre a gordura e as doenças permanece: a gordura trans – “precisamente o tipo de gordura que os militantes em prol da pouca gordura passaram a maior parte dos últimos trinta anos nos encorajando a consumir” (Pollan, 2008: 54) – foi considerada duas vezes mais nociva do que a gordura saturada, em relação aos níveis de colesterol (Hu et al, 2001).

A favor da hipótese lipídica poderia pesar o fato de que as doenças cardíacas diminuíram concomitantemente à redução do consumo total de gorduras: nos Estados Unidos, a porcentagem de gorduras totais das dietas caiu, de 42% em 1977, para 34% em 1995, ao passo que as mortes por doenças cardíacas caíram 50% desde 1969 (Willet, 2001). No entanto, para os críticos da hipótese lipídica, isso também pode ser contestado. Ford et al (2007), por exemplo, indicam que a diminuição do número de mortes por doenças cardíacas é resultado não de mudanças nos hábitos de dieta (como a alteração da dieta), mas sim a avanços no sistema médico e do abandono de hábitos tabagistas.

Em linhas gerais, as críticas mais elaboradas se concentram na refutação da hipótese lipídica como a única ou principal explicação etiológica das doenças do coração. Por um lado, a importância do colesterol se deve ao fato de que, durante muito tempo, ele foi o único fator para o qual possuíamos ferramentas de medição. Com os avanços técnicos na Medicina, tornou-se possível medir diferentes tipos de colesterol, os triglicerídios e a proteína C-reativa – substâncias com um papel sabidamente importante no processo de adoecimento. Somado a isso, casos como o do “paradoxo francês” – uma referência ao fato de que a França e outros países do sul da Europa possuem um dos maiores índices de consumo de gorduras animais e um dos menores índices de doenças cardíacas no mundo (Yarnell & Evans, 2000) – a Epidemiologia nutricional passou a considerar múltiplas variáveis como constituintes do risco e incidência de doenças cardíacas, abandonando a ideia de uma causalidade única.

Mas as críticas não foram suficientes para diminuir o impacto final da condenação às gorduras. Pesquisas científicas ainda baseiam-se nessa premissa para produzir resultados condenando a ingestão de gorduras totais, principalmente de origem animal. Por exemplo, são abundantes as pesquisas que advogam a favor do abandono total da proteína e da gordura animal, e da adoção de uma dieta vegetariana, baseadas em conclusões que dão conta que “um aumento da mortalidade por doenças cardíacas foi observada com o aumento da ingestão de gorduras totais e de gordura animal saturada”, indicando sobretudo que seus “efeitos deletérios” são importantes para a etiologia das doenças cardíacas (Mann et al, 2011: 450). Até mesmo as diretrizes governamentais mantêm uma posição ambígua (ou cautelosa?) sobre o tema: o *Guia Alimentar para a População Brasileira* (Ministério da Saúde, 2008: 18) recomenda “limitar a ingestão energética procedente de gorduras; substituir as gorduras saturadas por insaturadas e eliminar as gorduras trans (hidrogenadas)”.

Assim, é possível concluir que a exemplo do caso da exposição passiva à fumaça de tabaco apresentada anteriormente, a indefinição é generalizada. Métodos de pesquisa semelhantes produzem resultados muito distintos e, muitas vezes, incompatíveis ou incomensuráveis. Novamente, a ausência da reprodução dos

resultados experimentais proporciona uma situação de “regressão”: até que os resultados experimentais corretos sejam definidos pela comunidade de praticantes, não há como julgar a validade das pesquisas quando comparadas entre si. Afinal, a ingestão de gorduras e o colesterol podem ou não ser associados às doenças cardíacas? Diferentemente do caso anterior, a questão ainda não foi encerrada por elementos “externos”, restando então aos pesquisadores e aos cidadãos um posicionamento que está muito mais relacionado com sua percepção de risco e, portanto, na oposição de padrões alimentares “certos” ou “errados”, e em critérios muito mais próximos da moralidade do que da Ciência.

3. Resultados parciais

A análise das controvérsias apresentadas fornece elementos para aprofundar a compreensão e os conhecimentos sobre a disciplina epidemiológica, sob a ótica dos ESCT. Em um sentido amplo, possibilita vislumbrar possíveis linhas de pesquisa e de “problemas sociológicos” relacionadas ao tema como, por exemplo, o processo de revisão por pares, o efeito Mateus (Merton, 1970) e a interferência de grupos políticos ou *lobbies* na pesquisa científica. Em um sentido mais específico (e em relação ao objetivo deste trabalho), serve para evidenciar três dimensões (ou estágios) do processo de construção de um enunciado epidemiológico:

- a) *Ordenação de elementos infraestruturais heterogêneos*, para a construção de um enunciado epidemiológico, os pesquisadores agrupam elementos que possibilitem o desenho inicial de enunciados e hipóteses, coerentes e inteligíveis; além de uma concepção relativamente uniforme sobre a doença e suas causas, os epidemiologistas do mundo inteiro compartilham de um padrão para identificação, notificação e quantificação dos dados de morbidade e mortalidade. Dito de outra forma, além de um conceito unificado de doença, também sua visualização e quantificação são padronizadas; de acordo com Bowker & Star (1999), trata-se de um sistema (ou estrutura) de classificação em larga escala, representada no campo das ciências médicas pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID). A existência de uma tecnologia estatística estabelecida (isto é, uma maneira uniformizada de lidar com grandes abstrações numéricas e probabilísticas) também favorece o intercâmbio de informações entre os pesquisadores, numa espécie de linguagem e subjetividade interpessoal.

Conjuntamente, esses e outros fatores formam uma base comum, amplamente aceita e raramente problematizada pelos praticantes da disciplina epidemiológica. Mesmo em casos controversos, esta infraestrutura é preservada

ix) Ainda que dados científicos divulgados em 1946 já indicassem que o número de pacientes com câncer no pulmão havia triplicado em trinta anos, foi somente a partir da divulgação, em 1964, de um extenso relatório elaborado pelo Committee on Smoking and Health, que a comunidade científica e a opinião pública formalmente associaram o cigarro à doenças respiratórias – como a bronquite e o enfisema pulmonar – e, principalmente, ao câncer de pulmão (Brandt, 1990: 155).

e amplamente utilizada. Por exemplo: em momento algum, o conceito de doença, os métodos de classificação e quantificação ou os mecanismos de tratamento dos dados do artigo de Enstrom e Kabat foram questionados. Na verdade, é justamente a existência de infraestrutura comum que permite a comunicação e, portanto, a possibilidade de formação de uma controvérsia: *se os pesquisadores participantes não tivessem uma mesma concepção de doença, ou se não reconhecessem as mesmas maneiras de coletar e tratar os dados, não haveriam sequer condições suficientes para o estabelecimento da controvérsia.*

- b) *Determinação social do conhecimento*, são os momentos e processos onde o conjunto inicial de elementos infraestruturais é realinhado, modificado ou expandido, conforme o contexto social mais amplo e sua constante relação com o processo de construção dos conhecimentos; por exemplo, no caso dos hábitos tabagistas, as movimentações e pressões da sociedade, acumuladas desde a publicação do célebre relatório do *Committee on Smoking and Health*, em 1964 (Brandt, 2007)^{ix}, vem causando uma constante e progressiva condenação moral e, deste modo, uma crescente “determinação social” da Ciência relacionada com os efeitos do tabaco. Progressivamente, os resultados favoráveis (ou, no mínimo, neutros ou inconclusivos) aos hábitos tabagistas vão sendo marginalizados – não por conta de falhas ou inconsistências internas das pesquisas, mas principalmente pelo sistema simbólico e de moralidade associados ao tema. De maneira análoga, durante muito tempo e com o aval dos governos, a “hipótese lipídica” transformou a alimentação em um constante exercício de consumo dos alimentos “certos” e da condenação de hábitos alimentares “errados”.

Mais do que isso, esses processos de determinação social influenciam até mesmo a própria elaboração das premissas e dos métodos de pesquisa – ou seja, *são os valores da sociedade que determinam o que pode ser um problema de pesquisa, quais as hipóteses logicamente válidas e qual o tipo de etiologia que se procura provar.* Sem o ideal generalizado da gordura como algo nocivo a ser evitado e, portanto, uma parte de um hábito reprovável, não existiriam novas pesquisas que procuram provar os seus malefícios! Nesse aspecto, nossa concepção a respeito do binômio saúde/doença não é muito diferente daquela das sociedades “primitivas”. De certa forma, os enunciados epidemiológicos são reflexo e ajudam a constituir a maneira como nossa sociedade estrutura aquilo que é *bom* e o que é *ruim*, estabelecendo noções de risco e de culpa (Douglas, 1976; 1992).

Em nossa sociedade, através da mediação da Ciência, discursos sobre risco substituíram as noções tradicionais de tabu ou pecado, mas sua função social é muito semelhante: as percepções coletivas de risco são sempre politizadas e, entre outras funções, são empregadas para disciplinar indivíduos e confor-

má-los aos ideais da comunidade. A percepção científica dos malefícios do tabaco e da alimentação gordurosa permitiram uma crescente repressão aos comportamentos “errados” e desviantes em relação ao tema, que vai sendo realimentada continuamente por novos enunciados científicos baseados na mesma condenação moral. Se é a infraestrutura tecnocientífica que fornece os elementos e os meios para a construção dos enunciados epidemiológicos, *são as noções de risco e de moralidade que fornecem, afinal, as justificativas para sua constituição.*

- c) *O processo de fechamento e formalização*: o encerramento das controvérsias e a simplificação e padronização dos enunciados (sua transformação em uma “caixa-preta”) é o que os tornam “móveis imutáveis” que, eventualmente, circularão em fluxos de informações e realimentarão o ciclo de produção de um próximo enunciado científico, na forma de um novo elemento infraestrutural. No caso da Epidemiologia, o fechamento e a estabilização estão diretamente relacionados ao acoplamento das estatísticas, dos processos de matematização e do reconhecimento do poder explicativo e de previsão proporcionado pelo raciocínio indutivo/estatístico. A transformação de uma hipótese etiológica em um risco ou probabilidade quantificáveis, que possam ser empregados para decisões de cunho pessoal ou coletivo – em resumo, a *objetificação dos enunciados epidemiológicos* – é ao mesmo tempo o que justifica seu fechamento e o que permite sua utilização pela sociedade e pelos indivíduos (Desrosières, 1998)

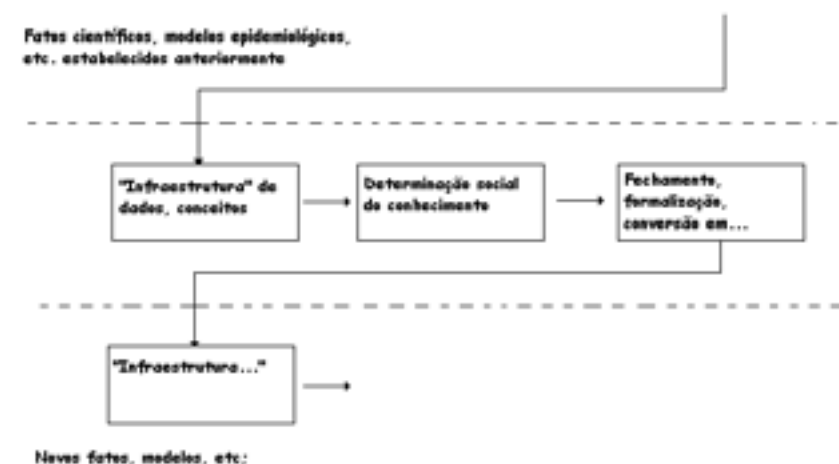


Figura 1: proposição de um ciclo de produção de conhecimentos científicos
Fonte: elaboração própria

Ainda que o esquema apresentado acima possa indicar uma certa linearidade, convém salientar a percepção do autor que este processo é permeado por

feedbacks, correções, movimentos à frente e retornos. De fato, por conta dos sempre recorrentes elementos de risco e moralidade envolvidos, e sua constante aplicação cotidiana, os enunciados epidemiológicos podem ser compreendidos muito mais como um processo ou *agenciamento* (Law, 2009) do que propriamente um conhecimento constituído através de momentos compartimentalizados e estanques. Neste sentido, eles representariam um processo de constantes associações entre elementos técnicos e sociais, que vão sendo continuamente engendrados para garantir a própria existência dos enunciados.

Considerações finais

Até o momento, a pesquisa dedicou-se à compreensão da disciplina Epidemiológica através de bases históricas e de estudos preliminares sobre duas controvérsias relacionadas a ela. Com isso, foi possível identificar a forte correlação da disciplina com aplicações no campo de Políticas Públicas da área de Saúde e, como decorrência disso, também seu possível emprego para finalidades de controle e normatização. Verificou-se ainda que isso ocorre através da contínua correlação entre elementos técnicos (sobretudo estatísticas e procedimentos matemáticos, que garantem sua cientificidade) e noções de moralidade e risco (que determinam sua lógica interna e sua aplicação).

Para verificar e confirmar esta hipótese, propõe-se inicialmente o aprofundamento da pesquisa histórica, procurando levantar maiores indícios sobre a relação entre a Epidemiologia, as Políticas Públicas e a governança dos corpos e dos indivíduos desviantes. Por outro lado, serão empregados mecanismos metodológicos para aprofundar as conclusões extraídas do procedimento de “inversão infraestrutural”, buscando encontrar casos controversos, nacionais ou regionais. Além disso, pretende-se realizar entrevistas semi-estruturadas com pesquisadores da área, tentando verificar suas percepções sobre as três dimensões expostas anteriormente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Filho, Naomar. 1986 Bases Históricas da Epidemiologia. Em: *Cadernos de Saúde Pública*. Vol. 2, N. 3.
- Almeida Filho, Naomar. 1992 Os Paradigmas da Epidemiologia. Em: Almeida Filho, Naomar (org). *A Clínica e a Epidemiologia*. Abrasco, Rio de Janeiro.
- Almeida Filho, Naomar; Rouquariol, Maria. 1992 *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Abrasco, Belo Horizonte/Salvador/Rio de Janeiro.

- Ayres, José R. C. M. 1996 Sobre o Risco: *Para Compreender a Epidemiologia*. Editora Hucitec, São Paulo.
- Ayres, José R. C. M. 2002 *Epidemiologia e emancipação*. HUCITEC-ABRASCO, São Paulo.
- Barata, Rita Barradas. 1997 Causalidade e Epidemiologia. Em: *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. Vol. 4, N. 1.
- Barata, Rita Barradas. 1998 Epidemiologia e Saber Científico. Em: *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 1, N. 1.
- Barata, Rita Barradas. 2005 Epidemiologia Social. Em: *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 8, N. 1.
- Bloor, David. 1991 *Knowledge and Social Imagery*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Bloor, David. 2009 *Conhecimento e imaginário social*. Tradução de Marcelo do Amaral Penna-Forte. Editora Unesp, São Paulo.
- Bowker, Geoffrey. Star, Susan L. 1999 *Sorting Things Out - Classification and Its Consequences*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Brandt, Allan M. 1990 The Cigarette, Risk, and American Culture. Em: *Daedalus*, Vol. 119, N. 4.
- Brandt, Allan M. 2007 *The Cigarette century: the Rise, Fall and Deadly Persistence of the Product that Defined America*. Basic Books, Nova Iorque.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. 2008 *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Ministério da Saúde, Brasília.
- Castellanos, Pedro Luis. 1997 Epidemiologia, Saúde Pública, Situação de Saúde e Condições de Vida. Considerações Conceituais. Em: Barata, Rita Barradas (org). *Condições de vida e situação de saúde*. Abrasco, Rio de Janeiro.
- Collins, Harry. 1981 Stages in the Empirical Program of Relativism. Em: *Social Studies of Science*, Vol. 11, N. 1.

- Collins, Harry. 1983 The sociology of scientific knowledge. Em: Knorr-Cetina, Karin; Mulkay, Michael (eds.). *Science Observed. Perspectives on the Social Study of Technology*. Sage Publications, London/Beverly Hills/New Delhi.
- Collins, Harry. 1992 *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. Sage Publications, Beverley Hills/London.
- Collins, Harry. 2009 Uma Entrevista com Harry Collins. Em: *Teoria & Pesquisa*, Vol. 18. N. 1.
- Collins, Harry; Pinch, Trevor. 2003 *O Golem: O que você deveria saber sobre ciência*. Trad: Laura C. B. de Oliveira. Editora Unesp, São Paulo.
- Conrad, Peter; Barker, Kristin. 2010 The Social Construction of Illness: Key Insights and Policy Implications. Em: *Journal of Health and Social Behavior* Vol 51, N. 1, Suplem. 67-79.
- Czeresnia, Dina. 2008 Epidemiologia, Ciências Humanas e Sociais e a Integração das Ciências. Em: *Revista de Saúde Pública*. Vol. 42, N. 6.
- Desrosières, Alain. 1998 *The Politics of Large Numbers: A History of Statistical Reasoning*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Douglas, Mary. 1976 *Pureza e Perigo*. Col. Debates. Editora Perspectiva, São Paulo.
- Douglas, Mary. 1992 *Risk and Blame: Essays in cultural theory*. Routledge: Londres/Nova Iorque.
- Ford, Earl S.; Umed, Ajani A.; Croft, Janet B.; Crtichley, Julia A. Labarthe, Darwin R.; Kottke, Thomas E.; Giles, Wayne H. Capewell, Simon. 2007 Explaining the Decrease in U.S. Deaths from Coronary Disease, 1980 – 2000, Em: *New England Journal of Medicine* Vol. 356, N.23.
- Enstrom, James E. Kabat, Geoffrey C. 2003 Environmental tobacco smoke and tobacco related mortality in a prospective study of Californians, 1960-98, Em: *British Medical Journal*, Vol. 326, N. 1057.
- Enstrom, James E. 2007 Defending legitimate epidemiologic research: combating Lysenko pseudoscience. Em: *Epidemiol Perspect Innov*. Vol. 4, N. 11.

- Goldberg, Marcel. Este Obscuro Objeto da Epidemiologia. Em: Costa, Dina Czeresnia (org). *Epidemiologia: Teoria e Objeto*. Hucitec-Abrasco, São Paulo.
- Gordis, Leon. 1996 *Epidemiology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Gori, Gio B. 2003 Re. Re. Re. Re....., “Rapid Response”, Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Hacking, Ian. 1975 *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas About Probability, Induction and Statistical Inference*. Cambridge University Press, Nova Iorque.
- Hacking, Ian. 1990 *The Taming of Chance*. Cambridge University Press, Nova Iorque.
- Heilweil, Martin. 2003 some thoughts, “Rapid Response”, Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Hitt, Dave. 2003 Why The Double Standard?, “Rapid Response”, Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Hu, Frank B.; Manson, JoAnn E.; Willett, Walter C. Types of Dietary Fat and Risk of Coronary Heart Disease: A Critical Review. *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 20, N. 1, 2001.
- Jay, Stephen. J. Study Objective Flawed--Fatally, “Rapid Response”, Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Kelsey, J.; Whittemore, A.; Evans, A.; Thompson, W. D. 1986 *Methods in Observational Epidemiology*. Oxford University Press, Nova Iorque.
- Keys, Ancel (Ed). 1980 *Seven Countries: A multivariate analysis of death and coronary heart disease*. Harvard University Press, Cambridge (MA).
- Kirk, Sera. 2003 What in the world were you thinking?, “Rapid Response”, Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.

- Latour, Bruno. 2000 *Ciência em Ação: Como Seguir Cientistas e Engenheiros Sociedade Afora*. Editora UNESP, São Paulo.
- Law, John. 2009 Actor Network Theory and Material Semiotics. Em: Turner, Bryan, *The New Blackwell Companion to Social Theory*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Lupton, Debora (ed). 1999 *Risk and Sociocultural Theory: New Directions and Perspectives*. Cambridge University Press, Nova Iorque.
- Mann, Jim.; Applebyb, Paul N.; Keyb, Timothy J.; Thorogoodc, Margareth. 1997 Dietary Determinants of Ischaemic Heart Disease in Health Conscious Individuals. Em: *Heart*, n. 78.
- McFadden, Michael J. 2003 Research Bias and Science, Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/rapid-response/2011/10/29/research-bias-and-science>.
- Merton, Robert K. 1957 Priorities in scientific Discovery: a chapter in sociology of science. Em: *American Sociological Review*, V. 22, N. 6.
- Merton, Robert K. 1970 *Sociologia: teoria e estrutura*. Editora Mestre Jou, São Paulo.
- Maessen, Wiel M. 2003 Re: Re: Re: Re: A question..., "Rapid Response", Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- McKee, Martin. 2003 Need for clarification on competing interest, "Rapid Response", Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Pedoe, Hugh T. 1980 Crucial International Study. Reviewed work(s): Seven Countries: A Multivariate Analysis Of Death And Coronary Heart Disease by Ancel Keys. *The British Medical Journal*, Vol. 281, No. 6241.
- Pollan, Michael. 2008 *Em defesa da Comida: Um Manifesto*. Trad. Adalgisa Campos da Silva. Intrínseca, Rio de Janeiro.
- Porter, Roy. 1998 *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*. Harper Collins, Nova Iorque.

- Rothman, Kenneth. 2002 *Epidemiology: An Introduction*. Oxford University Press, Nova Iorque.
- Russel, Richard. 2003 Lies, Damned Lies and Statistics, "Rapid Response", Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Smith, Richard. 2003 From hero to pariah in one easy jump, "Rapid Response", Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Stallones, Reuel A. 1980 Patterns of Health Risk Reviewed work(s): Seven Countries by Ancel Keys Science, *New Series*, Vol. 208, No. 4448.
- Thun, Michael. J. 2003 An American Cancer Society Perspective, "Rapid Response", Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Turner, Bryan S. 2000 The History of the Changing Concepts of Health and Illness: Outline of a General Model of Illness Categories. Em: Albrecht, G. L.; Fitzpatrick, R.; Scrimshaw, S. (ed.) *Handbook of Social Studies in Health and Medicine*. Sage, Nova Iorque.
- Ungar, Sheldon.; Bray, Dennis. 2005 Silencing science: partisanship and the career of a publication disputing the dangers of secondhand smoke. Em: *Public Understanding of Science*; Vol. 14; N. 5.
- Watts, Trevor. 2003 Risks for passive smoking are likely to be underestimated, "Rapid Response", Em: *British Medical Journal*, disponível em <http://www.bmj.com/content/326/7398/1057.full/reply#content-block>.
- Willet, Walter C. 2001 *Eat, Drink, and Be Healthy*. Simon and Schuster, Nova Iorque.
- Yarnell, J.; Evans, A. E. 2000 The Mediterranean Diet Revisited - Towards Resolving the (French) Paradox. Em: *QJM*, Vol. 93, N. 12.

LA construcción social del conservacionismo estatal Costarricense y su rol como condicionante de la inserción “definitiva” de los bosques en el mercado mundial contemporáneo (1883-1955)

M.Sc. Anthony Goebel Mc Dermott (*)

RESUMEN

La protección “absoluta” de los bosques situados en las márgenes de los ríos y cursos de agua, por la relación directa que se pensaba existía entre la tala de dichos bosques y la disminución del recurso hídrico disponible, se constituía en un componente central de una de las corrientes del conservacionismo mundial que algunos han conceptualizado como el evangelio a la ecoeficiencia, que lejos de oponerse de manera frontal al mercado, clamaba por la necesidad de un uso “racional” y científico de los recursos guiado por el Estado y sus expertos.

(*) Anthony Goebel Mc Dermott: Magister Scientiae en Historia por la Universidad de Costa Rica, Máster en Ciencias de la Educación (UAM) y Doctor en Historia por el Posgrado Centroamericano en Historia de la Universidad de Costa Rica. Investigador del Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la técnica y el Medio Ambiente del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica y el Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de esa misma casa de estudios. Docente de la Escuela de Historia de la Universidad de Costa Rica. Sus áreas de conocimiento son: Historia ambiental, Historia económica e Historia de la ciencia. E-mail: historikambiental@hotmail.com

Amén de la existencia de esta epistemología de la conservación, dominante en el siglo XIX y allende este, en el caso costarricense las motivaciones para proteger estos bosques ribereños, mostraron notorios cambios de acento a lo largo del tiempo, sin duda relacionados con los matices o cambios de prioridades en el estilo de desarrollo económico y social impulsado por el Estado y las instituciones, que respondían tanto a nuevas necesidades internas de los sectores dominantes –presentadas y representadas como nacionales– como a los paradigmas de desarrollo dominantes a nivel mundial.

A partir de estas consideraciones básicas, la presente investigación procurará dimensionar las estrategias de manejo forestal del Estado costarricense en su dimensión socioambiental, así como sus cambios y permanencias a lo largo del tiempo, centrando nuestra atención en las motivaciones profundas de las estrategias de conservación de los bosques ribereños y su relación con los procesos de “modernización” de las relaciones sociedad-naturaleza que llevaban adelante en el país, y donde tierra, agua y bosques, se constituían en el sustrato ecológico vital de dichos procesos.

ABSTRACT

The “total” protection of forestlands located along riverbanks and other waterways due to the direct relation believed to exist between the felling of trees and the diminution of available water resources, constituted a core element of one of the world conservation movements conceived by some as the gospel of eco-efficiency, which far from opposing the market’s frontal position, tolled for the urgent need of a “rational” and scientific use of resources guided by the State and its experts.

Despite the conservation epistemology that prevailed during the Nineteenth century and beyond, in the Costa Rican case, the motivations to protect these riparian forests experimented in the course of time important changes in their approach, indubitably related with the different tendencies or change of priorities in the economic and social development models led by the State and the institutions, which aimed to satisfy the new internal needs of the ruling sectors –presented and represented as national– as well as the prevailing development paradigms worldwide.

As of these essential conclusions, this work of research seeks to study the impact of the forest management strategies, carried forth by the Costa Rican government at the socio-environmental scope, as well as its changes and permanence in time, centered on the in-depth motivations of the riparian forest conservation strategies and its liaison with the “modernization” process of the society-nature relations carried out in the country, where land, water and forests comprised the vital ecological substrate of such process.

1. Introducción: premisas generales, enfoque y estrategia metodológica para el análisis de la mercantilización de la cobertura forestal

El proyecto de tesis doctoral del que forma parte el presente trabajo, se constituye en una propuesta para el estudio de la dinámica de la explotación económica de los bosques en Costa Rica, como producto de mercado y subproducto del reordenamiento del medio biofísico natural. En él se busca dimensionar, de manera específica, el rol de la deforestación en la inserción de la naturaleza costarricense en el mercado mundial contemporáneo, donde de acuerdo con la filosofía liberal del progreso, la naturaleza carecía de valor en el tanto no se insertara en la dinámica del mercado capitalista, como rector último del valor de los recursos naturales y el trabajo necesario para aprovecharlos. Empero, y dada la complejidad intrínseca de los procesos históricos, el modelo explicativo propuesto, parte del hecho de que, entre la explotación económica de los bosques en Costa Rica mediante la cual se construía una *oferta*, y la *demand*a creciente de un mercado mundial consolidado y articulado, de bienes y productos “naturales” cada vez más distantes de los centros capitalistas, mediaron una serie de factores de carácter institucional (las políticas de manejo forestal del Estado costarricense) y socioambiental (las disputas y conflictos generados en torno a los bosques) que promovieron o limitaron la inserción de la naturaleza en el mercado.

En lo que respecta a los referentes teórico-conceptuales, la investigación procura amalgamar, en una primera parte dedicada al análisis e interpretación de la *estructura*², un modelo teórico proveniente de la economía como lo es el neoinstitucionalismo, (North, 1984) que “revisa” los modelos equilibrados de la economía neoclásica que obvian la intervención del Estado y las instituciones como condicionantes del mercado, con algunas de las premisas básicas de la historia ambiental, entre ellas, y quizás la más importante, que el mundo insustentable en el que vivimos hoy, es el producto directo de las formas en que las sociedades humanas han interactuado con el mundo natural en el pasado, y que es a partir de la consolidación de una cultura materialista, racional, secular, progresista y científica del mundo, (Worster, 2006: 137-172) inherente a la modernidad occidental, que las transformaciones ambientales y sus consecuencias humanas y sociales, adquirieron el carácter planetario que hoy día ostentan.

1. Entendida esta, desde la perspectiva histórico-ambiental, como la dinámica del comercio internacional de maderas y otros productos forestales como elemento generador de una presión constante –aunque cambiante en ritmo e intensidad– sobre la cobertura forestal del país, independiente y sin embargo fuertemente engarzada con otros procesos de transformación del medio biofísico natural que forman parte, en su conjunto, de todo un proceso de mercantilización y “comoditización” de la naturaleza cuyo verdadero límite, el umbral de la sustentabilidad de la vida en el planeta, parece estar alcanzando de manera irremediable.
2. Son numerosos los trabajos que conceptualizan a los estudios CTS desde diferentes perspectivas analíticas. Las que hemos referenciado son sólo algunos de ellos que hemos considerado destacables por su carácter sintético y clarificador de la evolución, conceptos y aplicaciones empíricas de este tipo de estudios.

Y es precisamente en este punto donde una segunda parte de la investigación, dirigida a comprender la *acción del sujeto* -individual y colectivo- sobre la estructura, buscará aproximarse a esclarecer el peso de las estrategias de conservación-explotación llevadas adelante por aquellos actores sociales –el Estado, individuos, comunidades y empresas- dependientes de la protección y/o explotación de los bosques para su aprovisionamiento material o la simple obtención de ganancias, en el ritmo e intensidad con que los bosques costarricenses eran insertados en el mercado mundial, amén de los sacrosantos dictados de la demanda y los patrones de consumo de los principales países importadores que de manera creciente expandían su “huella forestal” por el mundo.

En este ámbito, hemos de considerar a los conceptos conservacionistas y específicamente a la base científica que les sustenta, como una construcción social, punto de partida básico de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y especialmente de los estudios basados en el enfoque denominado Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). (Dagnino, Thomas y Gomes, 1998: 231-255; López, 1999: 217-225)³ Así, partimos de la premisa de que en la construcción de un “conservacionismo criollo”, influyeron no solamente las distintas vertientes del conservacionismo mundial que irradiaron a la naciente institucionalidad científica impulsada por los gobiernos liberales costarricenses en el epílogo decimonónico. También confluyeron conocimientos diversos –no todos ellos provenientes de las élites político-científicas- intereses concretos de diversos grupos sociales, disputas al interior de comunidades epistémicas y entre estas, selección de ciertas “teorías” y conceptos en detrimento de otras y otros factores que sin duda ponen de relieve el carácter social del conocimiento científico, frecuentemente pretendido, especialmente por sus practicantes, como neutral, objetivo e independiente del mundo social en el que se inserta.

Ahora bien, si el desarrollo de políticas y estrategias estatales-institucionales orientadas al manejo forestal lo hemos considerado como un condicionante para la inserción de la naturaleza en el mercado, no son menos relevantes, al menos desde nuestra perspectiva, los conflictos por los bosques, entendidos como aquellos llevados adelante por actores sociales diversos, afectados directamente por la alteración de las relaciones que tradicionalmente sostenían con su entorno natural inmediato. Conceptos como el ecologismo popular o ecologismo de los

pobres, (Martínez Alier, 2004)⁴ conflictos de contenido ambiental, (Folchi, 2001: 79-101)⁵ o disputas inter o intrametabólicas –entre representantes de organizaciones metabólicas distintas, (González de Molina, 2009: 238-243)⁶ - serán los referentes básicos para dimensionar la presencia de conflictos generados en torno a la apropiación y explotación de productos forestales, la distribución desigual de los impactos derivados de la destrucción del bosque, o una confluencia de ambos motivos.

A partir de dichos referentes, que expresan el interés de integrar los paradigmas cualitativo y cuantitativo, partiendo del concepto de triangulación metodológica, los principales hallazgos que hasta ahora ha alcanzado esta investigación en curso, son, por un lado, que la inserción de los bosques “costarricenses” en el mercado mundial contemporáneo se constituyó en un proceso complejo y cambiante, con una dinámica propia, y no la “consecuencia obligada” del reordenamiento productivo del medio biofísico para la expansión de actividades productivas de mayor rentabilidad como el café y el banano, y, por otro, que el ritmo e intensidad con que los bosques fueron llevados al mercado, dependió, tanto de factores económicos, relacionados con diversas coyunturas y cambios en los patrones de consumo en los principales mercados importadores de productos forestales, como de factores ecológicos, como la virtual eliminación –al menos en cantidades exportables- de las “maderas preciosas” del Pacífico Norte costarricense y la consecuente ampliación del eje de explotación forestal hacia otras regiones del país, explotándose nuevas especies maderables, algunas de ellas “cultivadas”, que otrora carecían de valor comercial.

El rol de las políticas y estrategias de manejo forestal del Estado costarricense y de los conflictos y disputas en torno a los bosques como condicionantes de la explotación forestal en la Costa Rica del “progreso”, se constituye en uno de los elementos centrales en los que se está trabajando actualmente, tanto en lo que respecta a la recopilación de fuentes como en su análisis e interpretación.

Es por esto que en el presente trabajo se expondrán con algún detalle, los hallazgos que en el plano del conservacionismo estatal costarricense y especialmente en lo que respecta a lo que hemos denominado la “dimensión ambiental” del mismo, –pues partimos de la premisa de que este también está dotado una

3. Proveniente de la Ecología Política, el concepto de Ecologismo Popular o Ecologismo de los Pobres nos remite a los movimientos de protesta y resistencia generados por aquellos grupos marginados, desplazados o excluidos de la distribución de los recursos básicos para su subsistencia. El Ecologismo de los Pobres se ha constituido y se constituye, de esta manera, en la reacción bajo diferentes formas que van desde la protesta hasta la violencia, ante los impactos ambientales irresolubles por las políticas económicas y/o los cambios tecnológicos, que al caer de manera desproporcionada sobre algunos grupos sociales, genera movimientos de protesta y resistencia.

4. El autor desarrolla este concepto al matizar y revisar los alcances explicativos del ecologismo popular o ecologismo de los pobres, como concepto operacionalizable en perspectiva histórica. En el marco de esta discusión, Folchi critica lo que considera una excesiva linealidad así como un claro sesgo ambientalista presente en el ecologismo popular o ecologismo de los pobres, al construir una vinculación directa entre conflicto como punto de partida, y ecologismo como punto de llegada, en el marco de una visión en extremo polarizada de los conflictos ambientales, en el tanto estos “siempre” enfrentan a ricos contra pobres, poderosos contra indefensos, lo cual, según este autor, no resiste la verificación empírica.

5. En el caso de este autor, su propuesta está fuertemente vinculada al concepto de Metabolismo Social, lo que considera la base analítica de la historia ambiental. Por lo tanto, pone su acento más en el motivo de las protestas, en el tanto permite dimensionar si los conflictos se generaron entre actores y actrices sociales que defendían formas distintas de relacionarse con el mundo natural (intermetabólicas y reproductivas) o la distribución de los bienes, servicios e impactos de las transformaciones del ambiente en el marco de una noción compartida de las relaciones sociedad-naturaleza (intrametabólicas y distributivas).

6. Nos basamos en la valiosa propuesta de Viales y Clare para el estudio de la(s) lógica(s) de las relaciones Estado-Ciencia-Mercado y la construcción de un tipo específico de ciencia en el contexto de los Estados liberales-oligárquicos de América Latina.

dimensión explícitamente utilitaria y mercantil- dado que es en este aspecto específico que la construcción de un estilo conservacionista hecho “a la medida” del modelo económico y social, pero también energético y socioambiental, promovido por los gobiernos liberales costarricenses, guarda una relación notoriamente estrecha con el “régimen de cientificidad”⁷ del período en estudio. (Viales y Clare, 2007: 146)

2. RÍOS, BOSQUES, LEYES Y ESTRATEGIAS. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DEL CONSERVACIONISMO ESTATAL COSTARRICENSE EN LA ERA DEL “PROGRESO”: MANEJO FORESTAL Y RECURSO HÍDRICO

Entre finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, Costa Rica, al igual que otros países del orbe, estaba fuertemente imbuida por la corriente del conservacionismo mundial que clamaba por un uso racional y científico de los recursos naturales, con una fuerte regulación y control por parte del Estado que permitiera su explotación sostenida.

La visible contradicción entre insertar de manera racional y científica a la naturaleza en el mercado y a la vez protegerla de los excesos de este, nos va a acompañar hasta nuestros días, alimentada por una definición de “sustentabilidad” no solamente vaga, sino también reducida, finalmente, al sostenimiento de una actividad o un sistema económico, (Worster, 2006: 173-200) y ayuna casi por completo de valoraciones sociales, culturales, humanas y en no pocas ocasiones inclusive ecológicas. Como bien lo ha señalado Donald Worster, al referirse a Bernard Fernow y Giffort Pinchot quienes importaron desde Alemania la idea del desarrollo sostenido hacia los Estados Unidos, para ellos “la naturaleza era un poco más que un bien utilitario a ser administrado y cosechado para el bien común”. (Worster, 2006: 180) Aún más, estos promotores de la “ecoeficiencia”, según este mismo autor,

“Habían hecho suya por completo la visión del mundo dominante en su época, para la cual el progreso económico –el incremento constante de la producción a largo plazo- era el objetivo primordial de la vida social, agregándole tan sólo que esa producción debía estar dirigida por el Estado y sus expertos, para evitar la destrucción del orden social orgánico” (Worster, 2006: 180)

A pesar de que buena parte de la legislación y las estrategias estatales de conservación-explotación de los bosques costarricenses estuvieron guiadas por

7. En el ámbito de la historia económica, sólo para mencionar una de las áreas que han sido sometidas a un fuerte revisionismo, trabajos como los de Ronny Viales han mostrado de manera fehaciente que la intervención del Estado en la economía dista mucho de ser “exclusiva” del reformismo del siglo XX, sino que, por el contrario, formaba parte integral de las denominadas “reformas liberales”, a las que este autor llama a cuentas en no pocas de sus investigaciones.

la lógica recién expuesta, o también se podría argumentar que como parte de la misma, un “temor ambiental” parecía encontrar también eco en la clase política costarricense: los efectos que la deforestación acelerada podría generar en la reducción de los ríos y cursos de agua que abastecían las principales ciudades del Valle Central. En él se encontraba concentrada la producción cafetalera, y era el asiento de la mayor parte de la población del país y de una consolidada oligarquía cuya vinculación a la economía mundial y consolidación como clase dominante, había alcanzado gracias a la exportación del denominado “grano de oro”.

Así, si bien muchos de los bosques costarricenses fueron “protegidos” con el fin de que el Estado pudiera tener control y a la vez beneficios de su explotación presente o futura, otras áreas fueron declaradas inalienables, prohibiéndose todo tipo de explotación forestal, dada su cercanía respecto de ríos y cursos de agua que abastecían a numerosas poblaciones.

Este tipo de políticas, así como las “preocupaciones” que las originaban, vale señalar, no eran nuevas ni exclusivas del caso costarricense. De hecho, el principio de la “conservación de los montes” se encontraba ya presente en la legislación de la España borbónica, encontrando también presencia en otros países europeos. (Morera, 2006: 21-25) Asimismo, vale señalar que una serie de conocimientos científicos provenientes de la racionalidad ilustrada sobre la relación entre la tala de los bosques y la disminución de las lluvias fueron introducidos a Centroamérica por medio de las migraciones europeas a la región y por la “preparación académica que algunos ciudadanos centroamericanos recibieron en Europa”. (Morera, 2006: 56)

En el Caribe latinoamericano y otras colonias imperiales, el primer despliegue del monocultivo que tuvo lugar en el siglo XVIII con el desarrollo de plantaciones de azúcar, cacao, café y tabaco -y la radical simplificación de los ecosistemas inherente al mismo-, trajo consigo no solamente importantes consecuencias ambientales, sino también lo que algunos han considerado como las bases del conservacionismo contemporáneo. (Castro, 1996: 165)

No pocas de estas medidas se basaban en la relación establecida o percibida entre la deforestación y la disminución del caudal de los ríos y fuentes de agua. Así, según Richard H. Grove, el efecto del monocultivo sobre la rentabilidad futura de la tierra en las colonias francesas del Índico, dio lugar a la percepción de vínculo directo entre “la deforestación y el cambio climático local”. (Castro, 1996: 165) Los ingleses no tardaron en seguir el ejemplo francés, cuando naturalistas como Stephen Hales y Soame Jenyns “establecieron una relación causal entre los árboles y la lluvia, identificando así los peligros de la deforestación y su impacto sobre la erosión del suelo”. (Castro, 1996: 166)

Lo anterior condujo al establecimiento, en 1764 de reservas forestales en Tobago, identificadas en los mapas como “reservas de bosques para lluvias”, y que abarcaban, según Grove, cerca del 20 por ciento del territorio. (Castro, 1996: 166) En este contexto del surgimiento de las primeras medidas de protección de los bosques con base en su relación con el recurso hídrico, no se puede dejar de lado el aporte de la ciencia Humboldtiana.

De hecho, gran parte de los agresivos programas de conservación de los bosques y promoción de la silvicultura que se desarrollaron especialmente en las décadas de 1930 y 1940 en diversas partes del orbe, desde la Unión Soviética, los Estados Unidos y la Alemania nazi, hasta varios países latinoamericanos, como Venezuela y Perú, (Cushman, 2011: 1-5) fueron en buena medida tributarios de los conceptos del científico prusiano sobre la relación directa entre la deforestación y el cambio climático expresado en la reducción del nivel de las aguas de ríos, lagos y manantiales, a pesar de que el propio Humboldt luego atribuiría parte de estos procesos al influjo de eventos climatológicos específicos. (Cushman, 2011)

A partir de los elementos contextuales recién expuestos, en la presente investigación se procurará dimensionar las estrategias de manejo forestal del Estado costarricense en su dimensión socioambiental, así como sus cambios y permanencias a lo largo del tiempo, centrando nuestra atención en las motivaciones profundas de las estrategias de conservación de los bosques ribereños y su relación con los procesos de “modernización” de las relaciones sociedad-naturaleza que llevaban adelante, tanto los gobiernos “liberales” costarricenses como sus sucesores “reformistas”, conscientes de que dicha clasificación podría ser tanto riesgosa como si se quiere arbitraria. (Viales, 2001a; 2001b: 57-100)⁸

De manera específica, se analizarán las justificaciones, medidas concretas y estrategias desarrolladas por actores sociales diversos, para promover, tanto la protección selectiva de bosques como la repoblación forestal, relacionadas con los efectos de la deforestación en la disminución del caudal de los ríos y las fuentes de agua. A partir de este análisis procuraremos acceder, mediante un primer acercamiento, a la dimensión ambiental del estilo de desarrollo económico y social de la Costa Rica del “progreso”.

2.1. LEYES FORESTALES “VS.” LEYES DE AGUAS

Amén de las consideraciones explícitamente utilitarias y económicas de la legislación conservacionista del epílogo decimonónico y la primera mitad del siglo XX en Costa Rica, veamos algunos de los argumentos que justificaban el

mantener inalienables y libres de toda explotación porciones específicas de la cobertura forestal del país: nos referimos a los “bosques riberños” y su relación con el mantenimiento del recurso hídrico.

Así, el *Reglamento de terrenos baldíos y bosques*, de 1884, prohibía la destrucción, “tanto en los bosques nacionales como en los de particulares, los árboles situados á menos de setenta y cinco varas de los manantiales que nazcan en los cerros, ó á menos de cincuenta varas de los que nazcan en terrenos planos”.⁹ El Código Fiscal de 1885 iba más allá, al obligar a los propietarios de terrenos particulares no sólo a proteger los bosques que servían de abrigo a los arroyos, ríos y manantiales que atravesaran sus terrenos sino a sembrar árboles en caso de que estos se hubiesen destruido previamente.¹⁰

Por otra parte el decreto N°. LXV de 1888, es aún más específico sobre ciertas áreas prioritarias a proteger al declarar “inalienable una zona de terreno de dos kilómetros de ancho, á uno y otro lado de la cima de la montaña conocida con el nombre de Montaña del Volcán de Barba, desde el cerro llamado el Zurquí hasta el que se conoce con el nombre de Concordia, ya sea dicha zona de propiedad nacional ó municipal”.¹¹ Dicho decreto es asimismo diáfano en los motivos y la urgencia de la conservación de dicha zona, al declarar “...de utilidad pública la conservación de las montañas en que tienen origen los arroyos y manantiales que abastecen de agua á la provincia de Heredia y á una parte de Alajuela...”.¹² Esta preocupación por el desabastecimiento hídrico de las poblaciones encuentra eco en legislaciones posteriores, como la Ley N° 44 del 13 de junio de 1913 en la que este temor ambiental es de nuevo claramente explicitado, al prohibir, como ya se mencionó, la enajenación de “...las márgenes de los ríos, arroyos y, en general, de todas las fuentes que estén en cuencas u hoyas hidrográficas en que broten manantiales, o en que tenga sus orígenes o cabeceras cualquier curso de agua del cual se surta alguna población o que convenga reservar con igual fin”.¹³

Queda claro entonces, que en esta pretendida “protección absoluta” de los bosques situados en las cercanías de las fuentes de agua, e incluso la obligación de reforestar dichas áreas por parte de los propietarios de terrenos en los que dichos bosques se hubiesen destruido, la preocupación por el desabastecimiento de agua de diversas poblaciones, pero especialmente las provincias vallecentralinas ocupaba un papel central en la promulgación de las leyes reseñadas y las medidas

8. Archivo de la Asamblea Legislativa, (en adelante AAL) Colección de Leyes y Decretos, 1884, 41. El destacado es nuestro.

9. José Caballero, *Compilación de las leyes y disposiciones vigentes sobre tierras baldías y bosques nacionales*. Con un suplemento de las leyes y disposiciones anteriores y posteriores al código fiscal, y un índice alfabético de todo lo que contiene la obra, (San José, Costa Rica: Gran Imprenta de Vapor y Casa Editorial de Alfredo Greñas, 1899), 34-35.

10. (AAL) Colección de Leyes y Decretos, 1888, 297.

11. Ibid., 296.

12. (AAL) Colección de Leyes y Decretos, 1939, 12.Ibid., 11.

13. Spencer Research Library, Universidad de Kansas, en adelante (SRL) “Ley de Aguas decretada el 26 de mayo de 1884”, (Costa Rica: Imprenta Nacional, 1884).

desarrolladas para procurar su cumplimiento. Empero, vale preguntarse por las expectativas que los actores sociales que promovieron la promulgación de estas medidas tenían sobre las posibles consecuencias del desabastecimiento hídrico de las poblaciones y a qué “poblaciones” se estaban refiriendo. Lamentablemente, la información a ese respecto es escasa y fragmentaria, por lo que nos hemos visto obligados a acceder a dichas motivaciones y expectativas principalmente de manera indirecta.

Una de las vías para acceder a las motivaciones “profundas” de la conservación de los bosques ribereños y las expectativas de un potencial desabastecimiento hídrico de las poblaciones, se constituye en el análisis de la legislación relacionada precisamente con los derechos de apropiación y aprovechamiento del recurso hídrico.

Si podríamos otorgar a la legislación relacionada con la protección forestal recién expuesta, un carácter “progresista” en sus alcances y contenido, al contemplar una notoria injerencia estatal en el control y manejo del recurso forestal, con ciertos visos nacionalistas y colectivistas en la protección y manejo forestal de los bosques aledaños a las fuentes de abastecimiento hídrico de las poblaciones, sucede exactamente lo contrario con la legislación que definía precisamente los derechos de propiedad, uso y aprovechamiento del recurso hídrico.

Nos referimos de manera específica a la Ley de Aguas, decretada el 26 de mayo de 1884.¹⁴

Plagada de constantes y muy visibles contradicciones, dicha ley terminaba por favorecer y promover una apropiación privada y un uso productivo del recurso hídrico del país, en detrimento de las comunidades y los usos domésticos, consuetudinarios y no económicos del agua. Así, diversos colectivos sociales que evidentemente representaban la mayor parte de la población costarricense, explícitamente tendrían derecho únicamente a las aguas residuales de los propietarios particulares y las empresas transnacionales.

La extrema “liberalidad” de dicha ley también se expresa en el rol del Estado: un simple y pasivo espectador de las relaciones económicas, sociales y ambientales, derivadas de una estructura altamente jerarquizada en la apropiación y explotación de las fuentes de agua.

Así, por ejemplo, la ley declaraba de dominio público únicamente las aguas pluviales que discurrieran por barrancos o ramblas cuyos cauces fuesen de dominio público,¹⁵ mientras que pertenecerían al dueño de un predio, aquellas aguas

“que caen en el mismo, mientras discurren por él”.¹⁶ A partir de este principio, dicho propietario podría, según la ley, construir dentro de su propiedad “estanques, pantanos, cisternas ó aljibes donde conservarlas al efecto, ó emplear cualquier otro medio adecuado, siempre que con ello no cause perjuicio al público ni á tercero”.¹⁷ Es evidente que las formas de “conservar” el agua contempladas por la ley afectarían directamente a terceros, en el tanto implica el desarrollo de construcciones que podrían, según su tamaño, capacidad y características, alterar el caudal de los ríos y manantiales que atravesasen su propiedad, amén del hecho de que la ley no previene, por ejemplo, la posibilidad de contaminación de las aguas, algo a lo que tendría derecho el propietario siempre y cuando lo hiciese en su propiedad, aún afectando a otros propietarios o a poblaciones río abajo.

Sin embargo, donde se expresa con mayor claridad el carácter social y ambientalmente excluyente de dicha ley, es en la jerarquía que se establece en el “dominio de las aguas vivas, manantiales y corrientes”¹⁸, es decir en los derechos sobre las aguas fluviales. En este caso, se establece con claridad una jerarquía geográfica –y evidentemente social– basada en la cercanía de los propietarios con respecto a las nacientes de los ríos. Así, tendrían prioridad y visiblemente mayores beneficios en el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, los dueños de terrenos cercanos a las nacientes, pues estos disfrutarían de mayor cantidad de agua para sus actividades, al tiempo que conforme se avanza “río abajo” los propietarios recibirían las aguas no aprovechadas por los dueños situados “río arriba”, es decir las aguas residuales de los aventajados propietarios de los terrenos cercanos a las nacientes de los ríos. De hecho la ley contempla como un hecho “normal” el que cada propietario recibiera cada vez una menor cantidad de agua, al tiempo que no contempla ninguna regulación sobre la contaminación del recurso hídrico.

Este tipo de medidas no eran nuevas en el contexto de los derechos de agua en el contexto hispanoamericano. Por el contrario, como bien lo ha analizado Gregory T. Cushman para el caso del Perú y especialmente en lo que respecta al Valle del Pisco, el derecho de cabecera era parte de la tradición legal hispánica, donde a diferencia de otros contextos como el caso estadounidense, no se podía comercializar el agua como una mercancía separada del suelo. Esto daba como resultado, por un lado, que los propietarios de tierras cercanas a las nacientes de los ríos, tuvieran significativas ventajas sobre sus vecinos de río abajo, y, por otro, que los pequeños propietarios, comunidades indígenas y ecosistemas de humedales, pudieran prosperar en las partes bajas de los sistemas de irrigación aprovechando el agua residual del sistema, y establecer acuerdos consuetudinarios sobre el uso del recurso hídrico, que luego adquirirían rango legal como en el caso que nos ocupa (Cushman, s.f.: 191).

14. Ibid., art. 2, p. 1.

15. Ibid., art. 3, p. 1.

16. Ibid.

17. Ibid. Cap. II, pp. 2-5.

18. (SRL) “Ley de Aguas decretada el 26 de mayo de 1884”, (Costa Rica: Imprenta Nacional, 1884), 2.

Lo cierto es que mientras las aguas recorriesen los terrenos particulares pertenecerían a sus propietarios, que podían estar cerca de la base o en la cima –literalmente– de esta estructura de distribución del recurso hídrico, según sus posibilidades de acceder a las mejores tierras, es decir a las situadas cerca de las nacientes. Las aguas de dominio público eran entonces aquellas que recorrieran terrenos públicos pero únicamente en el tramo del recorrido que no estuviese en manos privadas. Por lo tanto, en un proceso de privatización de los baldíos nacionales que para finales del siglo XIX estaba más que avanzado, (Salas, 1987: 63-118) las aguas de dominio público, de las que no pocas comunidades y grupos sociales no propietarios dependían, cada vez eran más escasas, o en otras palabras la privatización de las aguas parece haber corrido aparejada a la privatización de la tierra, al menos en el epílogo decimonónico.

Veamos, brevemente, algunos de los artículos de la Ley de Aguas en los que claramente se establece la estructura jerarquizada en la apropiación del recurso hídrico que acabamos de reseñar.

El Artículo 5° de dicha ley establece con claridad la “lógica” recién expuesta, al señalar que,

*“Tanto en los predios de los particulares como en los de propiedad del Estado, de las provincias ó de los pueblos, las aguas que en ellos nacen continua o discontinuamente pertenecen al dueño respectivo para su uso y aprovechamiento, mientras discurren por los mismos predios. En cuanto las aguas no aprovechadas salen del predio donde nacieron, ya son públicas para todos los efectos de esta ley. Mas si después de haber salido del predio donde nacen, entran naturalmente á discurrir por otro de propiedad privada, bien sea antes de llegar a los cauces públicos, ó bien después de haber corrido por ellos, el dueño de dicho predio puede aprovecharlos eventualmente, y luego el inmediatamente inferior si lo hubiere”*¹⁹

Si bien como se observa, la prioridad en el uso y aprovechamiento del recurso hídrico se establece en virtud de la proximidad de los de los terrenos con respecto de su cercanía con las nacientes independientemente de si dichos terrenos perteneciesen a propietarios individuales, el Estado, las provincias o los pueblos, la preocupación por proteger y promover el aprovechamiento y uso privado de las aguas es más que visible.

Esta estructura jerárquica en el uso del recurso hídrico con base en la proximidad del predio con respecto a la naciente del río o manantial es aún más clara

en el artículo 6°, que establece el orden de preferencia para el aprovechamiento de las aguas. Este orden era el siguiente:

- “1°.- Los predios por donde discurran las aguas antes de su incorporación con el río, guardando el orden de su proximidad al nacimiento de las corrientes, y respetando su derecho al aprovechamiento eventual en toda la longitud de cada predio.*
- 2°.- Los predios fronteros ó colindantes al cauce por el orden de proximidad al mismo, y prefiriendo siempre los superiores. Pero se entiende que en estos predios inferiores y laterales, el que se hubiese anticipado por un año y un día en el aprovechamiento no puede ser privado de él por otro, aunque éste se halle situado más arriba en el discurso del agua, y que ningún aprovechamiento podrá interrumpir ni atacar derechos anteriormente adquiridos sobre las mismas aguas en región anterior”*²⁰

Entonces, independientemente de si se perjudicase o beneficiase a un individuo o a una población completa, el orden de preferencia se basaba en la cercanía de los terrenos con respecto a las nacientes de los cursos de agua, siendo la única excepción aquellos casos en que los dueños de los terrenos situados en los predios inferiores se anticiparan en el uso y aprovechamiento de las aguas a los de los predios superiores.

Los dueños de los terrenos inferiores, en suma, siempre recibirían un caudal inferior, siendo los más perjudicados aquellos dueños de terrenos –públicos y/o privados– ubicados en las secciones inferiores de los cursos de los ríos. La ley no sólo aceptaba esta condición, sino que la promovía. En el artículo 9°, por ejemplo, se establecía con claridad que aún si un dueño ubicado donde brotara un “manantial natural” no aprovechara más que parte de sus aguas, continuaría disfrutando en época de “disminución o empobrecimiento del manantial, de la misma cantidad de agua absoluta, y la merma será en desventaja y perjuicio de los regantes ó usuarios inferiores, cualesquiera que fueren sus títulos al disfrute”²¹.

Ahora bien, si bien se podría pensar que la ley era “neutral” en el tanto no favoreciera particularmente a individuos o poblaciones (lo que ya de por sí favorecería visiblemente a los propietarios privados, dueños de las mejores tierras) el artículo 11° deja claramente definida la prioridad productiva y privada en el uso y aprovechamiento del agua, así como el grado de indefensión de los pueblos que de hecho podrían eventualmente quedar desabastecidos del todo, careciendo de derecho alguno para recibir el suministro requerido para la subsistencia de sus

19. Ibid., 2-3.

20. Ibid., 3.

21. Ibid., 4.

pobladores a menos que dicho suministro se declarara de utilidad pública y se indemnizara al propietario afectado. Veamos en los términos en que se expresaba dicho artículo:

*"Pertenece a los pueblos las aguas sobrantes de sus fuentes, cloacas y establecimientos públicos. Pero si hubiesen sido aprovechadas por los dueños de los terrenos inferiores durante el tiempo de 20 años, no se podrá alterar el curso de aquellas aguas, ni impedir la continuación del aprovechamiento sino por causa de utilidad pública debidamente justificada, y previa indemnización de daños y perjuicios".*²²

Por otra parte, a la hora de delimitar los usos del agua, la ley muestra muy notorias contradicciones que terminaban favoreciendo claramente, a desde nuestra perspectiva, a los concesionarios privados.

En primera instancia, la ley de hecho parece favorecer el uso doméstico, colectivo y consuetudinario del agua. El artículo 89, por ejemplo señalaba que, mientras

*"...las aguas corran por sus cauces naturales y públicos, todos podrán usar de ellas para beber, lavar ropas, vasijas y cualesquiera otros objetos, bañarse y abreviar ó bañar caballerías y ganados, con sujeción a los reglamentos de policía".*²³

Aún más, el artículo 90 consolidaba estos usos colectivos y consuetudinarios del uso del recurso hídrico, al permitirlos incluso en aquellas aguas que "discurriesen por canales, acequias ó acueductos descubiertos", aún pertenecientes a concesionarios particulares, siempre y cuando dichos usos no generasen perjuicios al concesionario.²⁴

El Capítulo II, empero, dedicado a los aprovechamientos especiales de las aguas públicas contraviene en buena medida, esta aparente intención de beneficiar a los colectivos sociales por encima de los empresarios individuales. Así, el artículo 104 establece el orden de preferencia de los aprovechamientos especiales –entendidos como las aguas públicas especialmente destinadas a empresas de interés público o privado–.

El primer lugar en ese orden de preferencias lo ocupaba el abastecimiento de las poblaciones, seguido por el abastecimiento de los ferrocarriles, los riegos, los canales de navegación y, por último los Beneficios de café, molinos y otras fábricas, barcas de paso y puentes flotantes.²⁵

22. Ibid., 23.

23. Ibid.

24. Ibid., 26.

25. Ibid., 27-28.

Sin embargo, a la hora de definir específicamente los derechos de las poblaciones en el aprovechamiento de las aguas públicas, queda claro que estas eran las más perjudicadas en la asignación del recurso hídrico. Esto por cuanto la legislación no definía la mínima cantidad de agua para una población determinada, sino más bien la máxima dotación a la que esta tendría derecho, con lo que queda claro que las poblaciones, en la práctica, ocupaban el último lugar en los intereses de los legisladores. Su abastecimiento era, si se quiere, un "mal necesario", procurando siempre no perjudicar a los concesionarios particulares a menos que fuera estrictamente necesario. Veamos como esto queda claramente plasmado en los artículos 107, 108 y 109 de la ley de aguas:

"Art. 107.- Únicamente cuando el caudal normal de agua que disfrute una población no llegase a 50 litros al día por habitante, de ellos 20 potables, podrá concedérsele de la destinada a otros aprovechamientos, y previa la correspondiente indemnización, la cantidad que falte para completar aquella dotación."

Art. 108.- Si la población necesitada de aguas potables disfrutase ya de un caudal de las no potables, pero aplicables a otros aprovechamientos públicos y domésticos, podrán completársele previa la correspondiente indemnización, cuando proceda, 20 litros diarios de las primeras por cada habitante, aunque esta cantidad, agregada a la no potable, exceda los 50 litros fijados en el artículo anterior."

*Art. 109.- No se decretará la enajenación forzosa de aguas de propiedad particular para el abastecimiento de una población, sino cuando legalmente se haya declarado en vista de los estudios practicados al efecto, que no hay aguas públicas que puedan ser racionalmente aplicadas al mismo objeto."*²⁶

Como se observa con claridad, la ley se concentra, más que en definir los derechos de las poblaciones en lo que respecta al abastecimiento hídrico, en determinar los casos de excepción en los que se podía intervenir en una concesión particular para suministrar el faltante de las poblaciones. Quizás el artículo 109 es el más claro en anteponer los intereses particulares a las necesidades comunales, al prohibir, salvo que se comprobase que no existiese recurso hídrico público disponible para una determinada población en carestía, la enajenación forzosa de las aguas de concesionarios particulares a favor de las poblaciones.

Muy distintas sin embargo eran las condiciones que la ley dispuso para "las empresas de ferro-carriles", a las que de hecho dedica una sección especial.

26. (SRL) "Ley de Aguas decretada el 26 de mayo de 1884", (Costa Rica: Imprenta Nacional, 1884), 28-29.

En este caso la ley no era “negativa” como en el caso de las poblaciones a las que se les indicaba a qué no tenían derecho. Por el contrario, las generosas concesiones hechas a las empresas que se encargarían de la construcción de los ferrocarriles –algo indispensable en la economía política de los liberales costarricenses– en lo que respecta a los usos y aprovechamientos del recurso hídrico del país, parecen haber corrido paralelamente con las igualmente generosas concesiones territoriales que se otorgaron a los empresarios ferrocarrileros y que, como bien lo ha señalado Ronny Viales, llegaban al extremo de atentar visiblemente contra la soberanía nacional. (Viales, 2001b: 62) A los empresarios ferrocarrileros, se les indicaba, entonces, todos los derechos y privilegios de los que dispondrían, en detrimento de las poblaciones e incluso de los concesionarios particulares, que se verían marginados o hasta privados del recurso hídrico con tal de que la empresa ferrocarrilera como innegable símbolo del progreso liberal, se instalara y funcionara sin contratiempos.

Los artículos 110, 111, 112 y 113 son diáfanos en mostrar los innegables beneficios y ventajas en el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, público y privado, que tendrían los empresarios ferrocarrileros:

“Art. 110.- Las empresas de ferro-carriles podrán aprovechar, con autorización competente, las aguas públicas que sean necesarias para el servicio de las mismas. Si las aguas estuviesen destinadas de antemano á otros aprovechamientos, deberá preceder la expropiación con arreglo á la ley.

Art. 111.- Para el mismo objeto podrán las empresas, con la autorización correspondiente, abrir pozos ordinarios, norias ó galerías, así como también perforar pozos artesianos en terrenos del dominio público ó del común.

Art. 112.- Cuando los ferro-carriles atraviesen terrenos de regadío en que el aprovechamiento del agua sea inherente al dominio de la tierra, las empresas tendrán derecho á tomar en los puntos más convenientes para el servicio del ferro-carril, la cantidad de agua correspondiente al terreno que hayan ocupado y pagado, quedando obligados á satisfacer en la misma proporción el canon de regadío, ó sufragar los gastos ordinarios y extraordinarios de acequia, según los casos.

Art. 113.- A falta ó por insuficiencia de los medios autorizados en los artículos anteriores, tendrán derecho las empresas de ferro-carriles, para el exclusivo servicio de éstas, al agua necesaria que, siendo de dominio particular, no esté destinada á usos domésticos, y en tales casos se aplicará la ley de expropiación forzosa”.²⁷

27. El mayor argumento que establecían los promotores del “desarrollo sostenido” o los evangelistas de la “eficiencia” en lo que respecta a la relación bosques-recurso hídrico, era que los bosques absorbían la lluvia, retardaban la escorrentía e incrementaba el nivel de las aguas subterráneas, además de otros elementos relacionados con los procesos erosivos.

Ahora bien, ¿Qué relaciones se pueden establecer entre una legislación forestal que podría considerarse “progresiva” en el sentido de promover la conservación “absoluta” de los bosques ribereños y una Ley de Aguas visiblemente liberal y mercantilista tanto en su concepción como en sus alcances prácticos? Desde nuestra perspectiva, es precisamente la relación entre ambos tipos de legislación la que explica, en buena medida el origen profundo de los “temores ambientales” de la élite costarricense.

El hecho que la ley de aguas esté diseñada especialmente para beneficiar la apropiación y explotación privada del recurso hídrico con fines claramente productivos, no parece dejar dudas sobre el carácter estratégico que dicho recurso tenía en el pensamiento y la estrategia de desarrollo de los liberales costarricenses. Si el agua era fundamental para la producción agroexportadora y para los trabajos y operación del ferrocarril, -los mayores íconos del “progreso” liberal- y la tala de los bosques cercanos a los ríos, manantiales y otras fuentes de agua, implicaba, según un conocimiento consensuado ya en esta época, (Hays, 1999: 22)²⁸ una notable disminución en el recurso hídrico disponible, era un imperativo que el Estado protegiera con celo los bosques ribereños. Lo que se estaba protegiendo, en otras palabras, era el sustrato ecológico sobre el que se asentaba el proyecto económico liberal en su conjunto, o al menos parte de él.

El Estado estaba actuando en auxilio del mercado y no en contra de él, como se podría pensar a partir de una mirada superficial de ambas legislaciones y si se obvian las interacciones entre estas.

Las ruedas del “progreso” no solamente se movían a partir de aceite y hierro, sino que requerían de una dotación constante de agua que debía asegurarse a toda costa. Este tipo de “modernización” en los derechos de apropiación y explotación del agua, reducida de manera creciente a insumo productivo, nos lleva a la ya clásica tipología de las sociedades agrícolas construida por el historiador y sinólogo alemán Karl Wittfogel, (Castro, s.f.) que distinguió tres tipos fundamentales de gestión del agua en la agricultura, que Guillermo Castro sintetiza de la siguiente manera:

- “La pluviagricultura, correspondiente a ‘una circunstancia en la que un clima favorable permite el cultivo sobre la base de las precipitaciones naturales’
- La hidroagricultura, correspondiente a ‘una situación en la que los miembros de una comunidad agrícola recurren a la irrigación si bien, debido a la escasez y el carácter fragmentario de la humedad disponible, lo hacen únicamente a pequeña escala’ y, por último,

28. Archivo Nacional de Costa Rica (en adelante ANCR), Serie Fomento, N° 5399, folios 3-6.

- *La agricultura hidráulica, correspondiente a ‘una circunstancia en la que las dimensiones de la oferta de agua disponible lleva a la creación de grandes obras hidráulicas, productivas y de protección, que son administradas por el gobierno.’ (Castro, s.f.: 1)*

Desde nuestra perspectiva, el “régimen hídrico” de la Costa Rica de finales del siglo XIX, distaba mucho de transitar hacia una agricultura hidráulica como en el caso del Oeste árido de los Estados Unidos, donde mediante obras de infraestructura construidas y operadas por grandes corporaciones públicas y privadas, se transformaba el agua en un recurso adecuado a la producción agrícola en gran escala, y al consumo urbano – industrial, como bien lo ha analizado el historiador ambiental Donald Worster. (Castro, s.f.: 2) En estos casos, según este autor, “la gestión del agua adquiere tal complejidad técnica, económica y administrativa que el líquido pasa a ser percibido como un puro insumo de origen industrial, radicalmente separado de la vida cotidiana en lo que hace a su ciclo natural”. Sin embargo, sin llegar a este extremo, la pluvicultura costarricense se modernizaba al son de las reformas liberales de finales del siglo XIX y principios del XX. Tomando como base los subtipos de pluvicultura desarrollados por Guillermo Castro para el caso panameño, podríamos afirmar que esta “moderna” y muy liberal ley de aguas decimonónica y la “progresista” legislación forestal que la acompañaba, eran parte de un proceso más general de tránsito, de una pluvicultura de tipo semicampesino a una mercantil. (Castro, s.f.: 2) La primera se caracteriza precisamente por ser el estadio de transición, en términos de la cultura de la naturaleza, de una “centrada en el valor de uso de los ecosistemas a otra centrada en el valor de cambio de componentes específicos de los mismos”, mientras que la segunda sería, precisamente, la consolidación de una cultura “centrada en el valor de cambio de componentes específicos del ecosistema, en particular la tierra”. (Castro, s.f.: 2)

En lo que respecta a la transformación del paisaje, se transitaba, siempre basándonos en esta categorización, de una “agrosilvicultura en laderas altas y otras áreas marginales”, acompañada de procesos de “deforestación / potrerización permanente de laderas bajas y tierras aluviales” y el consecuente “deterioro y degradación del suelo en áreas sobre explotadas”, a un paisaje dominado por el predominio del potrero, la agricultura de plantación, -incluyendo las plantaciones forestales- y bosques restringidos “a las laderas y galerías en principales cursos de agua”. Este paisaje se caracterizaría, asimismo por el predominio de asentamientos “de baja densidad con servicios públicos básicos”. (Castro, s.f.: 2)

En lo que respecta al sistema productivo, asistiríamos, en el epílogo decimonónico y el amanecer del siglo XX en Costa Rica, al tránsito de un sistema dominado por la agricultura de roza “en áreas marginales y desmonte en áreas cercanas a vías de comunicación” dirigida a la producción para el intercambio complementada con policultivo para autosubsistencia”, y donde el trabajo familiar

era complementado con el trabajo asalariado, a uno dominado por el desmonte y cultivo permanente, la importación de insumos energéticos externos –como es al caso de los agroquímicos, a pesar de que estos se incorporarían hasta ya bien entrado el siglo XX-, el predominio del monocultivo para la venta, y una mano de obra asalariada complementada con trabajo familiar. (Castro, s.f.: 2)

Matices analíticos y contextuales aparte, no cabe duda de que la categorización hecha por Castro coincide en buena medida con los rasgos centrales de la “modernización” de las relaciones sociedad naturaleza -y su relación con la consolidación del capitalismo agrario- de la que hemos venido dando cuenta, donde finalmente, la naturaleza y la sociedad terminaban subsidiando a los industriales individuos que llevaban adelante el “progreso nacional”.

No creemos, por tanto, que este celo con el que los gobiernos liberales procuraron mantener poblados de bosques las orillas de ríos y otras fuentes de agua, haya obedecido, al menos como lo plantea la ley de manera explícita, a la preocupación y el temor por el desabastecimiento de las poblaciones, cuando estas ocupaban el último lugar en la distribución del recurso hídrico y el primer lugar en la distribución de externalidades negativas derivadas del implacable progreso liberal –como la contaminación con las aguas mieles del café y otros desechos de la agricultura de exportación-. (Rojas, 2000; Ramírez, 2003; Montero y Sandí, 2009) La “eficiencia” económica y específicamente productiva, era sin duda el norte que guiaba las políticas estatales en la asignación de un recurso de importancia capital en un país cuya élite había apostado decididamente por el capitalismo agrario como eje central de su proyecto de desarrollo económico. Sin embargo, una dotación constante de agua a las poblaciones prevendría, sin duda, una serie de conflictos liderados por las comunidades y grupos sociales marginados de la distribución ecológica, por lo que no descartamos que un objetivo secundario o paralelo al interés económico-productivo de la protección de los bosques aledaños a las fuentes de agua, era evitar la conflictividad derivada del desabastecimiento hídrico de las “poblaciones”, léase, la mayor parte de los habitantes del país, pero especialmente del Valle Central. En suma, lo que hemos denominado los “temores ambientales” de la clase dominante costarricense, expresados en la legislación forestal reseñada, se centraban, precisamente, en garantizar el abastecimiento hídrico de las principales actividades productivas del país, ya de por sí favorecidas claramente por la ley de aguas, y en evitar que los grupos sociales expresa e intencionalmente marginados de la distribución del recurso hídrico, protestaran y se manifestaran al carecer de la dotación mínima de agua requerida para su subsistencia. Esta relación entre la marginalización del recurso hídrico, legal y expresamente establecida, y la conflictividad social producto de dicha marginalización, no fue exclusiva del caso costarricense. Por el contrario, en diversos contextos de América Latina y otras partes del mundo, el conflicto entre los “tecnócratas progresistas” y los campesinos, grupos indígenas y otros individuos o colectivos

sociales tras la promulgación de leyes similares –económicamente “eficientes” y a la vez socialmente excluyentes– fue más que frecuente. Esto sucedió en Perú, México y Rusia, (Cushman, s.f.: 206-213 y 191-192) sólo para mencionar algunos casos donde los conflictos por el recurso hídrico tuvieron un impacto social, político y económico significativo.

Parece quedar claro, de esta manera, que la protección “total” de los bosques ribereños y la promoción de la silvicultura en las márgenes de los ríos y fuentes de agua que ya se habían deforestado, se constituían en componentes esenciales del modelo de desarrollo social y económico promovido por Estado costarricense en el epílogo decimonónico. Esto no cambiaría con el transcurrir del nuevo siglo. Sin embargo, los cambios introducidos en el propio modelo de desarrollo liberal, –que mostraba visibles signos de agotamiento– implicaron, a un tiempo, cambios en las motivaciones y estrategias de protección de los mencionados bosques, como veremos a continuación.

2.2. BOSQUES, ELECTRIFICACIÓN Y NACIONALISMO FORESTAL

Amén del celo con el que las “leyes conservacionistas”, tanto en el siglo XIX como en la primera mitad del XX, pretendían proteger los bosques situados en las márgenes de los ríos y en general en las zonas aledañas a las fuentes de agua, la evidencia parece sugerir que su operacionalización fue por demás deficiente, a pesar de que, desde nuestra perspectiva, sí pudo haber jugado un rol en la obstaculización de las fuerzas del mercado que de manera creciente demandaban ya no solamente las maderas preciosas del Pacífico Norte costarricense, sino una amplia variedad de especies maderables otrora sin valor mercantil, cuya incorporación al mercado maderero mundial fue notoriamente lenta en relación con la demanda creciente de productos forestales.

Lo cierto es que la protección de los bosques ribereños continuó siendo un pilar –frecuentemente inadvertido– en la estrategia de desarrollo del Estado costarricense a lo largo del siglo XX. Sin embargo, algunos aspectos habían cambiado. Si bien no dudamos de que las consideraciones productivas continuaran siendo centrales en las consideraciones sobre la necesidad de mantener los bosques ribereños y evitar la consecuente disminución del recurso hídrico, un nuevo “temor ambiental” se unió con fuerza a las motivaciones para proteger dichos bosques: el desabastecimiento energético.

Vale recordar, en breve, que desde sus inicios, la producción eléctrica en Costa Rica se basó en el aprovechamiento del recurso hídrico. Las plantas hidroeléctricas de pequeños empresarios privados comenzaron a aflorar, luego de que el inventor e ingeniero costarricense Manuel Víctor Dengo Bertora y su socio capitalista, el guatemalteco Luis Batres García-Granados, dieran inicio a la pro-

ducción eléctrica en Costa Rica, con una pequeña planta que encendía 25 bombillas que recorrían el Paseo de las Damas, hasta llegar a la Iglesia del Carmen. (Dengo, 2004: 81-84; Museo Histórico y Tecnológico del Grupo ICE, 1996: 9-12; Torres, 2003: 10-20)

Tras un proceso de concentración monopólica en manos de la American and Foreign Power, empresa de capital estadounidense subsidiaria de la empresa transnacional Electric Bond and Share, (Dengo, 2004: 88-93) diversos movimientos nacionalistas como la Liga Cívica y la Asociación para la Defensa del Consumidor Eléctrico y otros colectivos sociales, comenzaron a clamar por una más estricta regulación de la actividad eléctrica en manos de la transnacional –especialmente en lo que respecta al carácter deficiente y social y geográficamente diferenciado del servicio– y a la vez por la nacionalización de las fuerzas hidroeléctricas del país, oponiéndose de manera frontal al monopolio privado del servicio eléctrico. (Dengo, 2004: 93-99) La culminación de la primera demanda se dio con la creación del Servicio Nacional de Electricidad (SNE) en 1928, y su transformación en entidad reguladora en 1941, mientras que la segunda se plasmó, con la Ley del Servicio Nacional de Electricidad de 1941 en la que se consolidó la nacionalizaron las fuerzas hidroeléctricas, y su elevación a rango constitucional 1949, así como con la nacionalización de la producción eléctrica tras la creación del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en ese mismo año. (Dengo, 2004: 87, y 94-96)

La hidroelectricidad, empero, no solamente había sido la punta de lanza de la consolidación de un monopolio eléctrico especialmente concentrado en la ciudad de San José, sino que mediante este tipo de producción energética se desarrollaron las empresas de electrificación municipal (Fernández, 1985: 350-401) y uno de los elementos más icónicos, desde nuestra perspectiva, del nacionalismo económico impulsado primero por los gobiernos liberales decimonónicos, y luego por los gobiernos de corte crecientemente reformista conforme avanzaba el siglo XX: el Ferrocarril al Pacífico. Surgido a finales del siglo XIX como un contrapeso al monopolio ferrocarrilero que los propios gobiernos liberales habían promovido, (Botey, 1999; Ulloa, 1998) el ferrocarril al Pacífico fue simbólicamente diseñado como un proyecto “nacional”, un signo de la necesaria oposición a los monopolios privados, y a la vez una muestra de las posibilidades e interés del Estado por promover por sí mismo el tan anhelado “progreso”.

Ahora bien, teniendo en mente los elementos contextuales recién expuestos, no cabe duda de que el funcionamiento óptimo del “Ferrocarril Nacional” debía procurarse a toda costa.

La crisis económica generada por el deterioro de los términos de intercambio de los principales productos de exportación durante la Primera Guerra

Mundial, empujó a Costa Rica a cambiar del carbón al petróleo como combustible principal para las locomotoras. Esto por cuanto el Diesel tiene una densidad energética más alta y una mayor productividad. (Notten, 2009: 509) Esto se hizo efectivo en los ferrocarriles de la Northern en el Caribe, que "instalaron tanques de almacenaje, cambiaron los motores de sus locomotoras e importaron grandes cantidades de petróleo de México". (Notten, 2009: 510) El Ferrocarril al Pacífico, empero, no contó con la misma suerte. La confluencia de diversos factores como la incapacidad del gobierno para financiar el cambio al diesel, el agotamiento del carbón, dada su elevada demanda en el conflicto bélico, (Notten, 2009: 510) y una serie de problemas de orden esencialmente logístico y económico, (Ulloa, 1998; Goebel, 2007: 46-48) provocó que el gobierno costarricense no tuviera más remedio que recurrir a la leña nacional como fuente energética. (Notten, 2009: 510) Esto daría un impulso decisivo para que, en procura de una mayor eficiencia energética y rendimiento económico, años después el gobierno procediera a la electrificación del Ferrocarril, que fue inaugurada en marzo de 1932. (Ulloa, 1998; Goebel, 2007: 49)

Y es en este aspecto donde la protección de los bosques ribereños y la promoción de la silvicultura en las zonas aledañas a los ríos, encuentra una nueva motivación, al convertirse en el sustrato ecológico del modelo energético costarricense, en franco proceso de consolidación. Aquí confluyeron, desde nuestra perspectiva, la creciente dependencia del caudal hídrico para la producción energética y el concurso de actores sociales y políticos que, siempre desde el Estado y "desde arriba", e imbuidos por la lógica del rendimiento sostenido, propia del conservacionismo progresista del que hemos dado cuenta, promovieron la protección y la reforestación de los bosques ribereños ya no por medio únicamente de la vía legal, sino a través de acciones concretas para evitar, a toda costa, la disminución del caudal de los ríos que alimentaba a la planta hidroeléctrica del ferrocarril, así como a las de propiedad municipal y las de generadores privados.

Así, en nota fechada el 26 de setiembre de 1926, el Secretario de Gobernación y Policía, solicitaba se enviara a la Secretaría de Fomento el croquis del curso del río Grande y sus afluentes. El motivo de tal pedido era tener un conocimiento preciso de la zona a proteger de la deforestación y si era del caso reforestar, para evitar que disminuyera el caudal del río Grande que alimentaría la planta hidroeléctrica del Ferrocarril, y cuyo contrato de construcción con la empresa alemana A.E.G. de Berlín²⁹ se acababa de firmar. En efecto, el titular de Fomento señalaba como un imperativo, que durante y después de la fase constructiva de la mencionada planta hidroeléctrica (que se denominaría Planta Tacares) se evitara, tanto para las necesidades de la empresa encargada de la electrificación, como

"para las del porvenir, que han de ser mucho mayores, por el aumento del tráfico",³⁰

*"...la tala de árboles en las márgenes de los ríos, y controlar por medio de los Resguardos Fiscales y autoridades políticas, el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Código Fiscal, en cuanto a reforestación de las orillas de los ríos, manantiales etc."*³¹

Señalaba asimismo el funcionario que las mencionadas disposiciones las había dado a conocer al público por medio de "hojas volantes" distribuidas en "campos y ciudades, a fin de que nadie alegue ignorancia de la ley, en el momento de exigir su fiel cumplimiento..."³²

Amén de lo anterior, el Secretario de Fomento consideró indispensable la solicitud del croquis del curso del mencionado río Grande y sus afluentes, para tener, sin duda, un mayor control de la zona a proteger.

Como se desprende de dicha solicitud, e independientemente de sus resultados reales, la protección total de los bosques ribereños continuaba siendo esencial en el modelo de desarrollo económico costarricense, protección que ahora encontraba una nueva motivación en el temor generado por un eventual desabastecimiento energético producto de la dependencia cada vez mayor de Costa Rica del recurso hídrico para la generación de electricidad. Vale resaltar en este sentido, que la planta de Tacares que suministraría electricidad al "Ferrocarril Nacional", también brindaría el servicio de electrificación a los poblados aledaños a la vía férrea, lo que convertiría a la empresa ferroviaria en la primera institución de electrificación estatal, hasta la creación del ICE en 1949. (Goebel, 2007: 49-66) Por otra parte, como se observa con claridad en la solicitud del titular de Fomento, la preocupación central del funcionario era el cumplimiento de la legislación forestal existente, más que la modificación o ampliación de la misma. En otras palabras, los esfuerzos destinados a la operacionalización de la normativa vigente en cuanto a la reforestación y protección de los bosques ribereños ocupaban, en este caso, un rol central, a diferencia, si se quiere, de la estrategia de conservación decimonónica, restringida a la delimitación del patrimonio forestal público.

Esta preocupación por llevar adelante acciones concretas y aún más por desarrollar todo un programa de reforestación –sin que esto implicara oponerse frontalmente al mercado maderero dado el carácter selectivo y localizado de los bosques a proteger y la intención económica de dicha protección- queda también

29. Ibid. folio 3.

30. Ibid.

31. Ibid.

32. ANCR, Serie Fomento, N° 5399, folio 2.

claramente expresada en la circular que el Jefe de la Sección Forestal, Alfredo Anderson, dirigiera a la Secretaría de Fomento en setiembre de 1928. En dicha misiva, el funcionario hacía un llamado a la colaboración de las autoridades políticas de todo el país para que intervinieran en la labor de reforestación que se le había encomendado, la cuál era, según el funcionario, una “cruzada patriótica”.³³ “De la conservación de los bosques” seguía Anderson, “depende en gran parte el proveenir de la patria”, destacando, además, que en el país existían leyes protectoras cuyo cumplimiento debía estar a cargo de las autoridades establecidas.³⁴

Asimismo, el funcionario solicitaba al ministro de Fomento la publicación de dicha circular, al carecer el país de un código forestal cuya elaboración se había iniciado.³⁵

Anderson, vale señalar, era un botánico sueco que había arribado a Costa Rica en 1894, y había sido encargado por el gobierno de Federico Tinoco en 1916, para crear el denominado “Bosque de los Niños”³⁶ en La Sabana, básicamente una plantación de árboles de ojoche, cedro y otras especies ornamentales, frutales y maderables³⁷, con diversos espacios para la recreación y el esparcimiento de una población josefina agobiada por el crecimiento urbano y cada vez más distante del contacto directo con la vida silvestre.³⁸ Decidido promotor de la repoblación forestal, Anderson llevó adelante diversos intentos de reforestación.³⁹ Tras su fallecimiento en 1936,⁴⁰ su labor fue reconocida en medios especializados como la Revista de Agricultura,⁴¹ aunque escasamente visibilizada a nivel nacional.⁴²

Para el caso que nos ocupa, lo más destacable de la nota de Anderson, es en primera instancia el hecho de que se le encomendara explícitamente la labor de reforestación y en segundo lugar el carácter de “cruzada patriótica” atribuida a la misma, evidencia notoria de que, al menos en la intencionalidad de importantes actores políticos de la época, la protección de los bosques ribereños existentes y la repoblación forestal de las márgenes de los ríos donde estos ya habían desaparecido por la tala ilegal, se constituían en un componente vital de la estrategia de desarrollo impulsada por el Estado costarricense.

33. Ibid.

34. Ibid.

35. No parece que este sea un nombre oficial. De hecho Anderson no se refiere a él sino como el bosque de la sabana. Otros autores han encontrado el nombre Bosque Costa Rica. Sin embargo en todas las comunicaciones de funcionarios de gobierno referentes a la compra de semillas para la creación del bosque, hacen referencia al “Bosque de los niños”. Esto parece tener relación con el hecho de que el bosque se convirtió en un lugar de recreación especialmente para los niños josefinos y según el propio Anderson en un lugar de estudio de los escolares, cuya afluencia al bosque era masiva. Cfr. ANCR, Serie Fomento, 004259, y Liko Hilje, “Don Alfredo Anderson y La Sabana”, Tribuna Democrática, 21 de agosto de 2008, en la web: http://www.tribunademocratica.com/2008/08/don_alfredo_anderson_y_la_sabana.html (Consultado el 21 de octubre de 2010)

36. ANCR, Serie Fomento, N° 004259 y Hilje, “Don Alfredo Anderson”.

37. ANCR, Serie Fomento, N° 004259.

38. Revista de Agricultura, tomo VIII, N° 6, junio de 1936, 177-178.

39. Hilje, “Don Alfredo Anderson”.

40. Revista de Agricultura, tomo VIII, N° 6, junio de 1936, 177-178.

41. Hilje, “Don Alfredo Anderson”.

42. ANCR, Serie Fomento, N° 010095, sin foliar.

Esto resulta claramente visible cuando, cuatro años después del llamado de Anderson a la “cruzada patriótica” de la reforestación, la Junta del Servicio Nacional de Electricidad enviaba al Secretario de Fomento la copia del acta de la sesión celebrada por dicha Junta el 5 de setiembre de 1932, con una nota en la que “con especial interés” rogaban tomar nota de lo a lo acordado en el Artículo XI de dicha acta.⁴³ En este se alertaba sobre la tala desmedida que tenía lugar en las márgenes de los ríos, señalándose la consecuente necesidad de que la Junta tomara medidas orientadas a hacer cumplir las leyes que protegían los cursos y fuentes de agua seriamente amenazados.⁴⁴ También se recomendó, en el mencionado Artículo, la conveniencia de manifestar al Ministro de Fomento y al Director Nacional de Agricultura, la disposición de la Junta para llevar a cabo las labores de reforestación de las orillas de los ríos y especialmente las del río Poás, que “mueve dos plantas eléctricas”.⁴⁵

La respuesta gubernamental no se hizo esperar, ante las preocupaciones y el visible interés de la Junta por proteger los bosques aledaños a los ríos y reforestar las áreas taladas para de esta manera evitar un eventual desabastecimiento energético.

Así, el 29 de setiembre de 1932, el Secretario de Fomento y Agricultura emitió dos notas orientadas a operacionalizar, al menos en lo que a la reforestación se refiere, las inquietudes y preocupaciones de la Junta.

Una de ellas se dirigió al Departamento Nacional de Agricultura, encomendándole la labor de preparar los semilleros de árboles adecuados y en las cantidades requeridas para repoblar “el año entrante los bosques situados en las vegas del Río Poás”, que habían sido devastados por la tala desmedida.⁴⁶

En la segunda misiva se dio contestación a la circular enviada por la Junta del Servicio Nacional de Electricidad, específicamente en lo que respecta al artículo XI de la última sesión de la misma. Tras manifestar su identificación con el problema planteado por la Junta sobre la tala desmedida que tenía lugar en las márgenes de los ríos y especialmente en la del Río Poás, la Secretaría de Fomento y Agricultura resolvió encargar la función de proteger los bosques de las talas ilegales y reforestar los que ya habían sido devastados, a la Ingeniería del Ferrocarril, “creando a la vez el puesto de Guardabosque por toda la vega no solo del río de Poas sino de la de los ríos y afluentes de este”.⁴⁷

43. Ibid.

44. Ibid.

45. Ibid.

46. Ibid.

47. Ibid.

A la vez, el Secretario de Fomento expresó su consternación por este problema, al considerarlo el de mayor importancia que debía confrontar el SNE y la propia Secretaría de Fomento, dado que "todos los demás son accesorios porque dependen del primero".⁴⁸

Para el Secretario de Fomento, además, este no era un problema potencial: en la misma misiva daba cuenta del carácter evidente y palpable de la disminución del caudal de los ríos y fuentes de agua que alimentaban varias plantas hidroeléctricas del país y la necesidad de evitar que lo mismo sucediera en el río Poás:

"La imprevisión de nuestro medio nos coloca en imposibilidad de saber a ciencia exacta cual ha sido en los últimos veinte años, por ejemplo las (sic) disminución de las aguas de los ríos cuyos caudales discurren por la Meseta Central, pero estoy seguro de que si esa estadística cuidadosa y necesaria se hubiese llevado estaríamos en condición de saber que por lo menos esa disminución ha sido de un 30% si no más.

*El ejemplo de las aguas del Río Virilla en San José y del Itiquiz en Alajuela confirma de sobra mi tesis y si nos cruzamos de brazos y no cuidamos con verdadero celo las aguas del Río Poás, llegaremos a la evidencia dentro de muy poco que el sobrante de energía de que hoy se habla resultará una mera ilusión".*⁴⁹

Las consecuencias de la tala de los bosques ribereños, que no había entonces podido evitarse a pesar de la legislación decimonónica y los intentos posteriores de operacionalización de las mismas, eran, en palabras del funcionario, visibles y palpables, y ya incidían en el desabastecimiento energético de importantes poblaciones del país como Alajuela y San José. De hecho, en no pocas ocasiones, racionamientos y cortes frecuentes en el suministro eléctrico, eran atribuidos no solamente a la escasa inversión de las compañías eléctricas en la construcción de nuevas plantas, sino también a años con estaciones secas largas en exceso, y extremadamente marcadas,⁵⁰ (Museo Histórico y Tecnológico del Grupo ICE, 1996: 40) lo que incidía en la capacidad de las plantas hidroeléctricas dado que muchas de ellas eran a "filo de agua", es decir dependían la corriente existente al no contar con una represa que almacenara el agua y suministrara un flujo constante y controlado del líquido para la generación eléctrica aún en épocas de sequía. (White, 1995: 49-81)⁵¹

48. Ibid.

49. Tal es el caso de la estación seca de 1955-1956. En este caso, el Instituto Costarricense de Electricidad se vio en la necesidad de construir, de manera rápida, la Planta Térmica de Colina, como medida de emergencia y al margen del Plan Nacional del Electrificación que llevaba adelante.

50. Richard White explica con claridad, para el caso estadounidense, el cambio de un sistema a otro, su compleja dinámica económica y política, así como sus implicaciones ambientales en el río Columbia, a partir de la construcción de la represa Grand Coulee.

51. ANCR, Serie Fomento, N° 8903, año 1915, folio 1.

Ahora bien, lo llamativo e innovador del comentario hecho por el Secretario de Fomento, es el carácter estructural y la dimensión ambiental que introduce a un problema que en su opinión era más que visible: no se trataba de una sequía extrema, o la falta de aprovechamiento de los recursos hídricos existentes. El desabastecimiento tenía lugar por la disminución creciente del caudal de los ríos que abastecían las plantas hidroeléctricas, y este era la consecuencia directa de la tala desmedida de los bosques ribereños. No resulta extraño, entonces, que al igual que Anderson, el Secretario de Fomento le otorgara ribetes de problema nacional, que requería una urgente solución, a la deforestación de la Vega del río Poás y sus afluentes. El "progreso" no se podía alcanzar sin energía eléctrica, algo que los antecesores decimonónicos de los funcionarios mencionados, desde luego que aún no contemplaban, a pesar de que compartían el mismo interés de proteger los bosques mencionados y establecían la misma relación de causalidad entre la tala y la disminución del recurso hídrico.

Ahora bien, la evidencia parece sugerir que las preocupaciones del Ministro de Fomento no eran exageradas en lo que respecta a la reducción del caudal de los ríos que abastecían a varias plantas hidroeléctricas, aunque la "culpabilidad" endilgada a la deforestación era sin duda sobredimensionada. Un claro ejemplo de ello lo tenemos en los problemas de funcionamiento de varias plantas hidroeléctricas, donde sin duda una de los casos más llamativos lo constituye la Planta de Itiquís. Desde su entrada en funcionamiento en 1906, dicha planta, perteneciente a la Empresa Municipal de Alumbrado Eléctrico y Fuerza Motriz de Alajuela y movida por las aguas del río Itiquís, padecía serios problemas de abastecimiento hídrico. Si bien buena parte de ellos eran atribuidos a errores de funcionamiento y diseño, según se consigna en el informe elaborado por un ingeniero italiano contratado para diagnosticar los problemas y proponer medidas tendientes a solucionar los problemas de desabastecimiento energético que ya para 1913 padecía la ciudad de Alajuela, el mal funcionamiento de la planta también era atribuido a la merma en el caudal del río, aunque el informe dejaba claro que esta disminución tenía su origen en el desvío de sus aguas de abastecimiento hacia otros fines, todo lo cual redujo considerablemente el caudal aprovechable del río Itiquís.⁵² Esto parece evidenciar que el desvío de las aguas para usos domésticos y productivos de diversos ríos en Costa Rica –y especialmente en el Valle Central– contribuyeron, sin duda, a que la merma en su caudal fuera visible y palpable como lo señalaban con alarma los funcionarios gubernamentales, por lo que la deforestación de los bosques ribereños, no podría considerarse como la única y exclusiva causa de un desabastecimiento energético existente o potencial.

Lo cierto es que parece evidente la existencia de una dimensión ambiental en esta fase que podríamos denominar de consolidación del modelo energético

52. En el caso de los Estados Unidos, parece quedar claro que los conflictos de intereses entre el nivel estatal y el federal y el dominio público y privado de los recursos, se constituyó en una constante en el desarrollo de las políticas públicas de conservación.

costarricense, no sólo en el plano del tipo dominante de energía a utilizar, sino en lo que respecta a una participación cada vez más decidida del Estado en la regulación, control sobre las “fuerzas hidráulicas” como componentes estratégicos de la producción energética y finalmente sobre la generación misma de electricidad. Esto fue producto no solamente de decisiones y cambios institucionales, sino más bien el resultado de la presión ejercida por actores sociales diversos que clamaban por una distribución y un acceso más justos a los beneficios derivados de la electricidad, así como por una mayor expansión, tanto en términos geográficos como sociales, de los servicios eléctricos.

Esta dimensión ambiental del nacionalismo energético propio de la primera mitad del siglo XX en Costa Rica, no solamente se encuentra relacionada con el control estatal sobre el recurso hídrico, sino con la protección de los bosques ribereños y la reforestación de las vegas de los ríos deforestadas por la tala intensiva e ilegal, como forma de garantizar que la producción energética fuese una actividad sostenible en el tiempo.

Es la época de auge, en suma, de lo que podríamos denominar el “conservacionismo reformista” costarricense, que, a diferencia de otros países como los Estados Unidos,⁵³ (Hays, 1999; Gregg, 2010) parece haber contado con un mayor apoyo en distintos sectores de la sociedad, incluso en los sectores empresariales, y aunque no estuvo exento de presiones y conflictos, parece haberse desarrollado a partir de ciertos consensos básicos sobre la necesidad de “desarrollar” a partir de una fuerte intervención del Estado –sin que esto significase la eliminación de la iniciativa privada y municipal– los recursos energéticos del país.

3. A MODO DE CONCLUSIÓN

En el presente trabajo hemos procurado dar cuenta de las principales motivaciones que diversos actores sociales tuvieron para proteger los bosques ribereños, así como de sus cambios y permanencias a lo largo de nuestro período de estudio.

En este sentido, hemos de decir que para todos los actores involucrados, individuos, instituciones y el Estado costarricense entre otros, no habían dudas sobre la relación directa entre la eliminación de la cobertura forestal alemana a los ríos y fuentes de agua y la disminución en el caudal de los mismos.

53. La plaza de “Guarda de Bosque” no fue creada sino hasta 1945, mediante el Decreto N° 197 de ese mismo año. En dicho decreto se utiliza por primera vez, de acuerdo a lo que se ha podido constatar hasta el momento, el término Parque Nacional. Por otra parte un avance significativo en la operacionalización de las políticas de manejo forestal en el país se da con el Decreto N° 495 del 19 de abril de 1949, en el que se crea el Consejo Forestal de la República, como una dependencia del Ministerio de Agricultura, y cuya justificación manifiesta, es el carácter indispensable que adquiere el “...llegar al debido ordenamiento, tanto de la conservación como de la explotación adecuada de nuestras riquezas forestales”. Cfr. (AAL) Colección de Leyes y Decretos, 1945, p. 131, y (AAL) Colección de Leyes y Decretos, 1949, p. 277.

Las motivaciones para proteger estos bosques ribereños mostraron, empero, notorios cambios de acento a lo largo del tiempo, sin duda relacionados con los matices o cambios de prioridades en el estilo de desarrollo económico y social impulsado por el Estado y las instituciones, que respondían tanto a nuevas necesidades internas de los sectores dominantes –presentadas y representadas como nacionales– como a los paradigmas de desarrollo dominantes a nivel mundial.

Así, la preocupación por proteger los bosques ribereños en el epílogo decimonónico se centraba, como se puede desprender de un análisis contextualizado de fuentes como la ley de aguas de 1884, en la necesidad de que el “progreso” promovido por los gobiernos liberales no se detuviera. Dado que el capitalismo agrario era la base económica y social del modelo agroexportador, el suministro del recurso hídrico requerido por los individuos, empresas nacionales y transnacionales y otros agentes económicos que lideraban el reordenamiento productivo del medio biofísico orientado hacia la mercantilización de la naturaleza, debía procurarse a cualquier costo. Después de todo, la naturaleza carecía de valor alguno antes de su inserción en el mercado capitalista, que definía en última instancia “el verdadero valor de los recursos naturales y el trabajo necesario para aprovecharlos”. (Castro, 1996: 142-143) Los colectivos sociales, (poblaciones, comunidades entre otros) debían apoyar a estos líderes del “progreso”, y cargar con las consecuencias de las transformaciones ambientales que llevaban adelante. No resulta extraño, entonces, que las “poblaciones” estuvieran en el último lugar de una estructura altamente jerarquizada en la distribución del recurso hídrico, dado que esto es un elemento esencial de la propia lógica de la dinámica capitalista en su dimensión ambiental: mientras que por un lado se privatizan las externalidades positivas o beneficios, por el otro, las externalidades negativas son socializadas. (Sabatini, s.f.: 3) Sociedad y naturaleza terminaban “subsidiando” al modelo agroexportador dado el bajo o inexistente costo de su explotación.

Planteamos aquí a manera de hipótesis que una motivación complementaria y estrechamente relacionada con el interés económico en la preservación de los bosques aledaños a los ríos y fuentes de agua, era el prevenir, dado precisamente el carácter socialmente excluyente de la legislación hídrica, los posibles conflictos que por el acceso al agua –tanto en términos cuantitativos como cualitativos– podrían llevar adelante aquellos colectivos sociales a los que la “moderna” ley de aguas les limitaría claramente su acceso a la dotación mínima del vital líquido, requerida para su subsistencia. En otras palabras, garantizar un suministro constante y abundante de agua no sólo garantizaría que las ruedas del progreso no se detuvieran, sino que prevendría que aquellos grupos sociales a los que se les había cargado con las consecuencias sociales y ambientales del proceso de modernización económica llevado adelante por los gobiernos liberales, y que si se quiere de manera paradójica e irónica eran considerados como refractarios a dicho proceso, protestaran y generaran conflictos por la falta de dicho recurso,

ya que recibirían, al menos, la "cuota" a la que por ley tendrían derecho, la que se suponía era suficiente para sus necesidades básicas.

Esta visión económica, productivista y social y ambientalmente excluyente de la protección de los bosques ribereños, no parece haber cambiado conforme el siglo XX avanzaba, pero sin duda, parece haber cambiado de acento. Nuevas motivaciones se adicionaron al interés productivo de evitar que el caudal de los ríos y fuentes de agua disminuyeran producto de la tala desmedida de los bosques que les circundaban. La principal novedad, desde nuestra perspectiva, reside en la preocupación por el desabastecimiento energético, dado el carácter crecientemente dependiente del país, del recurso hídrico para la producción de electricidad. En un momento histórico en el que sin duda la participación del Estado en la vida económica y social del país se incrementaba ostensiblemente, los gobiernos de las décadas de 1920 y 1930 parecen haber procurado pasar de la tinta de la ley a la estrategia y la acción. De hecho, reconocían el carácter progresista de la legislación existente, por lo que su consternación se relacionaba con la imperiosa necesidad de su implementación, lo que de hecho parece dar cuenta, a la vez, de las dificultades en la puesta en práctica de la legislación forestal relacionada con los bosques ribereños. La necesidad ya no sólo de proteger los bosques aledaños a los ríos y fuentes de agua, sino de repoblar buena parte de estos dada la tala indiscriminada a la que habían sido sometidos, supuso la creación de instrumentos específicos para tal fin. Campañas de reforestación, la pretendida creación del puesto de Guardabosques, y otros aspectos fundamentales como la búsqueda de un mayor conocimiento de las zonas a proteger, se constituyeron en elementos centrales de esta estrategia estatal marcada, sin duda, por la cooperación interinstitucional y motivada a la vez, por la concreta preocupación de que el ferrocarril nacional, -indiscutible ícono del nacionalismo económico y energético del país de las primeras décadas del siglo XX- y plantas hidroeléctricas vitales para el suministro de energía a poblaciones y actividades productivas, simplemente dejaran de operar por el desabastecimiento hídrico, lo que para algunos de los funcionarios de la época, era un proceso más que visible.

A pesar de que a muchos de estos esfuerzos no se les brindó el debido seguimiento y que parte de los instrumentos las estrategias de este conservacionismo costarricense debieron esperar hasta mediados y finales de la década de 1940 para su implementación real,⁵⁴ lo cierto es que, como hemos procurado mostrar aquí, la protección de los bosques ribereños, amén de sus variaciones en intereses y formas de implementación, podría considerarse como una preocupación constante por parte del Estado y las instituciones costarricenses a lo largo de nuestro período de estudio, en el que parecen entremezclarse los procesos de modernización económica, transformación social, y marginalización ecológica de una forma muy particular, que finalmente pudo haber incidido en el ritmo e intensidad con que los bosques costarricenses, y especialmente los ubicados en los *hinterlands* del Valle Central, fueron llevados al mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botey, Ana María. 1999 "El ferrocarril al pacífico: un ente de regulación y desarrollo en crisis permanente (1880-1972)", Anuario de Estudios Centroamericanos, Vol. 25 (1), San José, C.R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Castro, Guillermo. S.f. "Agua, cultura y ambiente en las fronteras interiores de Panamá", (inédito).
- _____. 1996 Naturaleza y Sociedad en la Historia de América Latina, Panamá: Centro de Estudios Latinoamericanos (CELA).
- Cushman, Gregory T. s.f. Guano & the Opening of the Pacific World: A Global Ecological History, Cambridge and New York: Cambridge University Press, en prensa, Serie: Studies in Environmental and History, (páginas tentativas)
- _____. 2011 "Humboldtian Science, Creole Meteorology, and the Discovery of Human-Caused Climate Change in South America", Osiris, 26, (en prensa).
- Dagnino, Renato; Thomas, Hernán; Gomes, Erasmo. 1998 "Elementos para un "estado del arte" de los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad en América Latina", en: Redes, Vol. V, Núm. 11, pp. 231-255, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Dengo, Jorge Manuel. 2004 "La Energía Eléctrica", en Costa Rica en el Siglo XX, Tomo II, Eugenio Rodríguez Vega, (San José, C.R.: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia).
- Fernández, Joaquín Alberto. 1985 Un siglo de actividad eléctrica en Costa Rica. (San José, Costa Rica: Instituto Costarricense de Electricidad).
- Folchi, Mauricio. 2001 "Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas", en: Ecología política, N° 22, Barcelona, España: Icaria editorial/Fundación Hogar del Empleado, págs. 79-101.
- Goebel Mc Dermott, Anthony. 2007 Entre "chispas" y rieles. El Ferrocarril Eléctrico al Pacífico: su dinámica socioeconómica y su rol en el proceso de electrificación en Costa Rica (1897-1995), San José, C.R.: Museo Histórico y Tecnológico del Grupo ICE.

- González de Molina, Manuel. 2009 "Sociedad, naturaleza, metabolismo social. Sobre el estatus teórico de la historia ambiental", en: Loreto López, Rosalva (Coord.) Agua, poder urbano y metabolismo social, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, primera edición, Puebla: México, especialmente en págs. 238-243.
- Gregg, Sara. 2010 *Managing the Mountains: Land Use Planning, the New Deal, and the Creation of a Federal Landscape in Appalachia*, Estados Unidos: Yale University Press, Agrarian Studies series.
- Hays, Samuel P. 1999 *Conservation and the Gospel of Efficiency. The Progressive Conservation Movement 1890-1920*, (Estados Unidos: University of Pittsburgh Press.
- López Cerezo José A. 1999 "Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad", en: Revista Iberoamericana, N° 20, págs. 217-225, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Martínez Alier, Joan. 2004 *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*, 1 ed., Barcelona: Icaria Antrazyt-Flacso, pp. 273-278. (Edición orig. inglés 2002).
- Montero Mora, Andrea y Sandí Morales, José Aurelio. 2009 "La contaminación de las aguas mieles en Costa Rica: un conflicto de contenido ambiental (1840-1910)", *Diálogos*, Revista electrónica de historia, Vol. 10, N° 1, Escuela de Historia, Universidad de Costa Rica, <http://historia.fcs.ucr.ac.cr/articulos/2009/vol1/01andrea jose aurelio eco.pdf>
- Morera Jiménez, Marisol. 2006 *Los orígenes del discurso conservacionista en Costa Rica: Estudio de caso Heredia (1821-1840)*, Trabajo de investigación para optar al grado de Magíster en Historia, San José, C.R.: Sistema de estudios de Posgrado, Maestría Centroamericana en Historia, Universidad de Costa Rica.
- Museo Histórico y Tecnológico del Grupo ICE. 1996 *La electrificación en Costa Rica 1883 – 1992*, Instituto Costarricense de Electricidad, Oficina de Patrimonio Histórico y Tecnológico.
- North, Douglas. 1984 *Estructura y cambio en la historia económica*, Madrid: Alianza.
- Notten, Franciscus Henricus. 2009 *La influencia de la Primera Guerra Mundial sobre las economías centroamericanas 1900-1929*, Tesis Doctoral, Progra-

- ma Interuniversitario de Doctorado en Historia e Instituciones Económicas, Universidad de Barcelona.
- Osorio M., Carlos. S.f. "Aproximaciones a la tecnología desde los enfoques en CTS" Documento de trabajo, págs. 1-9.
- Ramírez Boza, Mario. 2003 "Problemas, Protestas y Conflictos Ambientales en la Cuenca Del Río Virilla: 1850-1900", *Diálogos*, Revista electrónica de historia, Vol. 4, N° 2, Escuela de Historia, Universidad de Costa Rica, <http://historia.fcs.ucr.ac.cr/dialogos.htm>
- Rojas Chaves, Gladys. 2000 *Café, ambiente y sociedad en la cuenca del Río Virilla, Costa Rica (1840-1955)*, San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Sabatini, Francisco. S. f. "Conflictos ambientales y desarrollo sostenible en las zonas urbanas", PRISMA Programa Salvadoreño de Investigación Sobre Desarrollo y Medio Ambiente, N° 24.
- Salas Viquez, José Antonio. 1987 "La privatización de los Baldíos Nacionales en Costa Rica durante el siglo XIX: legislación y procedimientos utilizados para su adjudicación", *Revista de Historia*, N° 15, Escuela de Historia, Universidad Nacional/Centro de Investigaciones Históricas, Universidad de Costa Rica, págs. 63-118.
- Torres, Margarita. 2003 *Memoria de un pionero: Luis Batres, primer empresario eléctrico en Costa Rica*, San José, C.R.: Instituto Costarricense de Electricidad, Patrimonio Histórico y Tecnológico.
- Ulloa, Herberth 1998 "El ferrocarril costarricense al Pacífico: baluarte de la economía nacional (1897-1935)", *Revista de Ciencias Sociales*, N° 80, San José, C.R, Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Viales Hurtado, Ronny y Clare Rhoades, Patricia 2007 "El Estado, lo transnacional y la construcción de comunidades científicas en la Costa Rica liberal (1870-1930). La construcción de un 'régimen de científicidad'", en: *Diálogos*, Vol. 7, N° 2. En la web: <http://historia.fcs.ucr.ac.cr/dialogos.htm>
- Viales, Ronny. 2001b "La colonización agrícola de la Región Atlántica (Caribe) costarricense entre 1870 y 1930. El peso de la política agraria liberal y de las diversas formas de apropiación territorial", *Anuario de Estudios Centroamericanos*, N° 27(2), págs. 57-100.

- _____. 2001a "Las bases de la política agraria liberal en Costa Rica. 1870-1930. Una invitación para el estudio comparativo de las políticas agrarias en América Latina", *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, Vol.2, N° 4, en la web: <http://historia.fcs.ucr.ac.cr/dialogos.htm>
- White, Richard. 1995 *The Organic Machine: The Remaking of the Columbia River*, Nueva York: Hill and Wang.
- Worster, Donald. 2006 *Transformaciones de la tierra, ensayos de historia ambiental*, selección, traducción y presentación Guillermo Castro H., primera edición, San José, C.R.: EUNED.

Sentidos de las interacciones entre tecnología y sociedad en la formación de ingenieros: Límites y posibilidades para repensar la educación tecnológica

Jacinski Edson (*)

RESUMO

El presente artículo analiza cómo se está respondiendo a las exigencias socio-educativas preconizadas por las Directrices Curriculares Nacionales de Ingeniería – DCNs – (Brasil, 2002) en dos carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Federal de Paraná (UTFPR), en Brasil. Estas establecen la necesidad de construir otra identidad profesional en sintonía con los desafíos políticos, económicos, culturales y ambientales de la realidad brasileña. Buscamos articular un cuadro conceptual fundado en los Estudios Sociales de la Tecnología y en los Estudios Latino-americanos de Tecnología Social con un abordaje socio-cultural y constructivista del currículo, que enfoque las cuestiones educativas considerándolas en su relación con el debate social extendido que envuelve las interacciones entre tecnología y sociedad. Consideramos la necesidad de una mirada que acompañe el carácter heterogéneo, fronterizo, co-construido y negociado del proceso de revisión curricular y la importancia de enfrentar la tensión determinista y los desafíos sociotécnicos regionales para la configuración de un nuevo perfil del ingeniero. En términos metodológicos, privilegiamos un enfoque discursivo de los Estudios de Lenguaje del Círculo de Bakhtin que

(*) Doctorando del Programa de Postgrado en Educación Científica y Tecnológica de la Universidad Federal de Santa Catarina y Profesor de la Universidad Tecnológica Federal de Paraná (UTFPR) – campus Ponta Grossa – Brasil – becario del Consejo Nacional de Desarrollo Científico e Tecnológico de Brasil (CNPq). Agradecimientos: para Ofelia Ortega Fraile por la traducción al castellano del artículo; a la UTFPR y al CNPq por dar las condiciones necesarias para realizar la investigación. Email: ejacinski@gmail.com

nos permita adentrarnos críticamente en la tensión dialógica que conlleva este proceso. Los primeros resultados del análisis documental muestran, por un lado, una visibilidad de las cuestiones sociales en la actividad del ingeniero y a su vez, la búsqueda de integrarlas a la formación “técnica”; y por otro lado, se ha mantenido una perspectiva determinista tecnológica, traducida en organizaciones curriculares dicotómicas y disciplinares que separan aspectos técnicos y socioculturales de la formación, priorizando las cuestiones técnicas.

ABSTRACT

This article analyzes how the Federal Technological University of Parana (UTFPR) in Brazil is responding to the socio-educational requirements advocated by the National Engineering Curriculum Guidelines - DCNS - (Brazil, 2002b). This analysis is based on two Engineering careers. The new orientation establishes that is necessary to build another professional identity to confront political, economical, cultural and environmental challenges of the Brazil. We seek to articulate a conceptual framework based on the Social Studies of Technology in Latin-American Studies of Social Technology with a socio-cultural and constructivist approach to the curriculum. This focuses on educational issues related to their relation with the social widespread debate that surrounds interactions between technology and society. We consider that it is necessary a view, which understands the heterogeneity, the border, co-constructions and negotiations of the curriculum review process, and it can deal with the deterministic and regional sociotechnical challenges of a new engineer's profile. In methodological terms, we favor a discursive approach based on Bakhtin studies of Language that allows us to recognize a critical dialogic tension involved in this process. The first results of the analysis show a visibility of social issues in the engineers' work and their seek to integrate the training “technique”, but this situation has maintained a technological determinist perspective, it is translated into a dichotomous and disciplinary technical and sociocultural aspects of the curricular structure of training that prioritizes technical issues

1. Las relaciones dilemáticas tecnología y sociedad en cuestión

Las múltiples relaciones entre tecnología y sociedad y sus tensiones están ganando relevancia y visibilidad desde hace bastante tiempo. En este sentido, la propia percepción pública sobre las relaciones sociales entre la Ciencia y la Tecnología en la sociedad contemporánea están cambiando y adquiriendo nuevos sentidos. Existe un aumento de la percepción social del papel central de la dimensión tecnológica en las sociedades contemporáneas debido a la omnipresencia social de los medios de comunicación de masas y posteriormente, a la de la informática. Sin embargo, cada vez se acentúa más la comprensión de la problemática de esta

presencia, mediada por intereses políticos y económicos hegemónicos, que alude a la necesidad de que se establezcan otras relaciones entre tecnología y sociedad que sean más reflexivas, horizontales y dialógicas. De este modo, tenemos un desgaste de la vinculación lineal entre desarrollo tecnológico y desarrollo social.

En el campo Ciencia Tecnología Sociedad, la bien conocida emergencia de los movimientos sociales contestatarios de la década de los 60 del siglo pasado, dio lugar a acontecimientos destacados que introdujeron las cuestiones tecnológicas en el debate público.¹

Más recientemente, han surgido movimientos afirmativos que han desarrollado formas de participación efectiva en el propio proceso de la producción científica y tecnológica. Movimientos como los de usuarios en el desarrollo de Internet y de las tecnologías digitales (Lévy, 1999), el de las Tecnologías Sociales en países latino-americanos, la participación en las investigaciones médicas de los pacientes infectados por el virus del SIDA (Collins e Pinch, 2005) o incluso el movimiento de software libre en el que los usuarios participan activamente en la co-construcción del mundo virtual; todos ellos son acontecimientos que señalan la emergencia de otras formas de relación entre los grupos sociales implicados, directa o indirectamente, y la actividad tecnocientífica.^{2, 3}

En términos gubernamentales, estas cuestiones han comenzado a hacer eco en la propia Política Científica y Tecnológica (PCT) desarrollada en los países occidentales. A este respecto destaca la Conferencia de Budapest, realizada en 1999, en la que se declaró entre otros aspectos, la necesidad de un nuevo contrato social para la Ciencia y la Tecnología (C&T), en contraposición al cheque en blanco que se daba a la actividad científica y tecnológica de forma generalizada en gran parte de estos países.

La realización de este foro internacional, en cierta manera, hizo manifiesta parte de la efervescencia de los movimientos sociales reivindicando de esta manera relaciones más democráticas y simétricas entre ciencia, tecnología y sociedad.

2. Tecnología y sociedad en el campo educativo

Las paradojas citadas han traído al campo educativo una legitimidad creciente de la necesidad de una educación científica tecnológica amplia para toda

1. Por ejemplo, las reacciones sociales antinucleares, la oposición a la guerra del Vietnam, las revueltas estudiantiles y el surgimiento del movimiento ecologista.
2. En Brasil, las Tecnologías Sociales están ensambladas en una red institucional amplia denominada Red de Tecnología Social (vide <http://www.rts.org.br>) que hace referencia al movimiento inicial que se conocía como “movimiento de la Tecnología Apropriada, que se ha dedicado al desarrollo de tecnologías alternativas desde la década de 1960” (Dagnino, 2009: 6).
3. El movimiento, sin embargo, se institucionalizó concretamente con la creación de la Free Software Foundation (FSF) como reacción a las prácticas empresariales restrictivas para los usuarios con “el uso de contratos de licencia de softwares”. Para ver más detalles mirar http://pt.wikipedia.org/wiki/Software_livre (acceso en 22.08.2011).

la sociedad y, paralelamente, han despuntado retos importantes para las prácticas educativas convencionales. En estas últimas, la ciencia y la tecnología son aprendidas de forma disciplinar y resulta natural mostrarlas como actividades autónomas, neutras, universales y desvinculadas de su carácter social, histórico y socialmente negociado, a la vez que frecuentemente controvertido. Además de estar excesivamente distantes de los problemas sociales graves y crónicos de nuestra sociedad latino-americana.

Esta contradicción supone un desafío, el de que no solo se garantice una educación científica y tecnológica para todos, sino que también se tenga la perspectiva de una apropiación social de la ciencia y la tecnología. En este punto es importante reconocer la formación de un campo de investigación – Educación CTS – que ha procurado la problematización de las formas convencionales de la educación Científica y Tecnológica, así como la propuesta de reconfiguraciones socio-educativas a partir de otras formas de relacionar Ciencia, Tecnología y Sociedad. Esta articulación se está construyendo desde hace tiempo y su propia constitución es paradójica y emblemática, lo que da lugar a un grado de polisemia considerable sobre la comprensión del núcleo común constituyente de la “Educación CTS” (Linsingen, 2007). De cualquier manera, es importante reconocer que el campo se engloba tanto en la educación formal – en sus diferentes niveles –, en la educación informal y en la no formal, así como en la apropiación social de la Ciencia y la Tecnología que está relacionada con los procesos sociales de participación pública en la co-producción científica y tecnológica.

En relación con la educación formal, tal y como enfatiza Buch (2003), diversos países han realizado reformas educativas, en el sentido de promover una educación científica y tecnológica que, a pesar de sus polisémicas finalidades debe ser amplia, general y extensiva a todos los niveles de enseñanza, incluso al primario. Esta educación, además puede ser fundamental para posibilitar mejores condiciones para la inclusión económica y social, redimensionando el propio significado de ciudadanía y de democracia en las sociedades actuales.

En Brasil, la reforma educacional se inició a partir de la llegada de la Ley de Directrices y Base de la Educación Nacional – LDBEN – (Brasil, 1996) que amplió la escolaridad básica obligatoria hasta la Enseñanza Media, realzando la necesidad de una educación científica y tecnológica interdisciplinar, contextualizada social e históricamente y relacionada a una resignificación de la vivencia ética y ciudadana en la “sociedad tecnológica”.

En relación con la educación superior, cada vez más presionada por una demanda social insuficientemente respondida, hubo un aumento cuantitativo de las carreras, especialmente en el área tecnológica. Aún así, habría sido necesario que esta expansión habilitada parcialmente por la LDBEN fuese producida

y negociada en otros términos, incluyendo la necesidad de una reconfiguración substancial de las carreras para responder a las nuevas exigencias socio-educativas de la “sociedad tecnológica”.

Una de las respuestas a esta demanda cualitativa se dio con el desencadenamiento del proceso de reforma curricular en las carreras de grado superior. Así, el Ministerio de Educación y Cultura convocó, en 1997, a los actores sociales implicados en la enseñanza superior para promover reformas curriculares en las carreras de grado superior.

3. Cuestiones teóricas y metodológicas

Entendemos que al menos hay dos desafíos básicos que interpelan nuestra mirada investigadora y que están relacionados con las conexiones entre tecnología y sociedad en la formación de ingenieros.

Por una parte, es imprescindible reconocer cómo las cuestiones dilemáticas que envuelven las relaciones tecnología-sociedad están ya cargadas de antemano de aquello que Thomas, Fressoli y Lalouf (2008) denominan “tensión determinista”. Esta cuestión, según los autores, remonta a los primordios de la sociología de la tecnología y está presente en la obra de Karl Marx, cuyos desdoblamientos son profundizados y generalizados a lo largo del siglo XX. En el caso de los relatos históricos más tradicionales de la tecnología, se hace desde una perspectiva internalista, como por ejemplo en las narrativas históricas tradicionales de las tecnologías, los análisis sobre desajustes económicos derivados de los cambios tecnológicos, etc. Por otra parte, las perspectivas externalistas enfatizan los “inputs” que la tecnología recibe de las áreas económicas, políticas, etc. En ambos casos, la tecnología es entendida como una caja negra, donde el determinismo tecnológico viene comúnmente acompañado de perspectivas de neutralidad tecnológica, carácter evolutivo lineal de la tecnología y autonomía tecnológica.

En el seno de los Estudios Sociales de la Tecnología se ha desarrollado una búsqueda de la superación de la tensión determinista: Sistemas tecnológicos, por parte de T. Hugges, la óptica del “constructivismo social de la tecnología” de Trevor J. Pinch e Wiebe E. Bijker y la Teoría del actor-red de Bruno Latour, Michel Callon y John Law. Estos estudios han pretendido “abrir la caja negra de la Tecnología”, mostrando como Tecnología y Sociedad están indisolublemente imbricadas (“un tejido sin costuras”). También han desarrollado una mirada que busca entender la complejidad y la heterogeneidad de las asociaciones entre los aspectos tecnológicos y sociales que aparecen en los procesos de innovación y producción tecnológica: el análisis sociotécnico. Cabe destacar que una de las bases comunes de estos estudios está basada en una perspectiva constructivista radical. Es decir, no se trata únicamente de las influencias de la tecnología en la sociedad o

viceversa: la sociedad es construida tecnológicamente y la tecnología es construida socialmente. Por lo tanto, en la práctica dejan de tener sentido las tradicionales clasificaciones jerárquicas o dicotómicas entre contenidos técnicos y sociales: son analizados como socialmente contruídos. En este sentido, las propias representaciones analítico-estructurales tecnología y sociedad cargan de antemano perspectivas dualistas que necesitan ser redimensionadas.

Este radicalismo del constructivismo del análisis sociotécnico quebranta, sin lugar a dudas, muchas de las certezas propiciadas por el determinismo tecnológico o social. Más allá, también es necesario reconocer cómo circula socialmente un “constructivismo moderado” (Thomas, 2008), incluso en los discursos producidos por los actores de la educación tecnológica (profesores y alumnos de ingeniería), que a pesar de admitir ciertas influencias de los usuarios, grupos de consumidores, etc., en el diseño de productos tecnológicos, todavía transita en la perspectiva del determinismo social. Por consiguiente, es relevante desarrollar el análisis sociotécnico a la hora de enfrentar los dilemas de la formación de ingenieros. Resulta también productivo el diálogo con los Estudios Latinoamericanos de Tecnología Social que pretenden articular los Estudios Sociales de la Tecnología y el Análisis de Política Científica y Tecnológica, con los desafíos socio-económicos de la realidad latinoamericana, especialmente en las investigaciones desarrolladas por Thomas (2008, 2009)) e Dagnino (2009), entre otros.

Estos autores que desarrollan sus estudios dentro del campo de la Política Científica y Tecnológica (PCT) además de realizar análisis que han ayudado a problematizar las relaciones Ciencia – Tecnología – Sociedad en Latinoamérica y en el propio espacio académico, están preocupados en la participación de la elaboración de un proyecto sociotécnico que se configure como alternativa efectiva para responder a los desafíos de la región, especialmente al grave y urgente problema de la exclusión social.

En el caso específico de la educación tecnológica, estos estudios pueden contribuir para cuestionar la perspectiva ofertista-lineal dirigida básicamente al mercado y al sector industrial que ha circulado de forma hegemónica en el campo de la enseñanza, de la investigación y de la extensión en universidades latinoamericanas. También pueden potenciar la construcción de escenarios que privilegien otras formas de interlocución e interacción sociotécnica, más horizontales y dialógicas. Es decir, escenarios que permitan una participación de los diferentes grupos sociales en los procesos de concepción, desarrollo e implementación de las soluciones tecnológicas relacionadas con sus necesidades. Sin duda, una formación de ingenieros que se preocupe sobre tales cuestiones podría originar otras perspectivas curriculares, más comprometidas socialmente y más enfocadas hacia el ejercicio de una “ciudadanía sociotécnica” (Thomas, 2009).

También enfatizamos otro reto teórico-metodológico que está relacionado con la necesidad de tener una mirada más fronteriza sobre el campo educacional que intente comprenderlo como una esfera de la actividad social más amplia, incluso reconociendo sus especificidades. En otras palabras, entendemos que es necesario no caer en perspectivas internalistas de la educación (como por ejemplo abordajes históricos enfocados tan solo en las relaciones pedagógicas de la educación formal) o externalistas (como los enfoques economicistas que entienden la educación como un mero reflejo de las políticas económicas).

Por lo tanto, se trata de entender la educación como campo más fronterizo, complejo y heterogéneo, así como atravesado por los embates dialógicos que envuelven a la sociedad tecnológica.

Si se considera que la implementación de la reforma curricular implica un cambio en las concepciones curriculares convencionales, también se hace necesaria una cierta profundización sobre los estudios curriculares. En especial, una perspectiva curricular que entienda a la escuela y al currículo como espacios socioculturales en construcción que puedan permitir una cierta estabilización y funcionamiento, aunque esto se de en un proceso continuo de negociación, que frecuentemente es controvertido y tenso. Territorio disputado en el que circulan y se confrontan diferentes y conflictivos intereses sociales, políticos, económicos y culturales que actúan en la legitimación de los conocimientos considerados válidos y deseables, así como en la propia formación de la subjetividad de los ciudadanos. El currículo, por lo tanto, es como un territorio contestado. Entre los autores que trabajan esta perspectiva están Giroux (1995) e Silva (2002). Esta concepción más dilemática y controvertida puede ser muy pertinente en un escenario de cambios socio-educacionales que demandan la necesidad de una mayor problematización de los presupuestos, coerciones que conforman el espacio-tiempo escolar, en especial, al considerar que está en cuestión la propia manera de entender las relaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico.

Finalmente, la cuestión discursiva también se convierte en un elemento clave para este análisis. Su presencia es inapelable en los procesos sociales de las diferentes esferas de la actividad humana. En los Estudios Sociales de la Tecnología, por ejemplo, es muy evidente su relevancia, especialmente al enfatizar sobre los análisis sociotécnicos: el carácter socialmente construido, debatido, contestado y negociado del proceso de desarrollo tecnológico.⁴ Esta cuestión también ha ganado importancia en el campo de la investigación de la educación científica y

4. Thomas, Fressoli e Lalouf(2008) destacan que los aspectos discursivos, especialmente sobre los diferentes “relatos” o términos utilizados en relación a la construcción de las sociedades tecnológicas, han sido bastante enfatizados por diferentes autores de los Estudios Sociales de la Tecnología como Haraway, Moll e Law y, en los Estudios latino-americanos, Valde-rama y Jiménez.

tecnológica, como una forma necesaria para entender e intervenir en los procesos socio-educativos.⁵

Este reconocimiento, sin embargo, trae otro desafío que se relaciona con el modo de comprender las prácticas discursivas. Es muy común que circule una perspectiva instrumentalista o formalista del lenguaje en el espacio escolar, así como en la propia investigación académica, que lo considera únicamente como un medio (transparente) de comunicación o un código abstracto (transmisión de mensajes entre locutor y receptor) que utilizamos según nuestros diferentes propósitos. En este sentido, se puede afirmar que los mismos presupuestos de neutralidad y abstracción universalizadora, criticados por los Estudios Sociales de la Ciencia y de la Tecnología (ECTS), también están presentes en estas perspectivas instrumentalistas y meramente formales del lenguaje.

En contraposición a esta perspectiva, los estudios del Lenguaje del Círculo de Bakhtin (1997) han traído una contribución importante para entender el lenguaje como práctica discursiva que participa dialógicamente en la composición fronteriza de las actividades humanas y de la propia construcción de la subjetividad.^{6,7} En otros términos, en las actividades educacionales o incluso socio-técnicas, se presupone la generación de discursos (narrativas) que procuran dar sentido a estas prácticas y “son atravesados inexorablemente por axiologías diferentes, frente a la inevitable diversidad de nuestras experiencias y contingencias, son siempre tensos y contradictorios” (Faraco, 1998:8).

Así, al hablar de “sentidos” de las interacciones entre tecnología y sociedad en la formación de ingenieros, estamos ensalzando cómo las cuestiones que son objeto de una intensa disputa social están atravesadas por prácticas socio-discursivas, como es el caso de las relaciones tecnología-sociedad. En esta perspectiva discursiva estas prácticas no se pueden separar de las prácticas sociales. Pues participan del juego que envuelve a las disputas sociales, buscando, por ejemplo, hacer hegemónicas ciertas perspectivas en detrimento de otras o incluso, silenciando ciertas voces sociales. Considerando el currículo, por ejemplo, como un territorio contestado donde se entablan embates para la producción de identidades (profesionales, sociales, culturales, ciudadanas, etc.), es necesario considerar cómo participa el juego discursivo en la construcción de estos espacios sociales heterogéneos. En el caso de la implementación de la reforma educacional,

5. En relación con esto es significativo el artículo de a Pinhão e Martins (2009), que analiza cómo la cuestión discursiva esta cada vez más presente en las investigaciones relacionadas con la educación en ciencias.

6. La concepción dialógica de lenguaje del Círculo de Bakhtin en su sentido estricto, se refiere básicamente a la comprensión de que el discurso es constituido en y por la interacción con otros discursos. Esta comprensión también hace referencia a la metáfora del “diálogo social en gran escala” que incluye, no solo el sentido común de consenso y sus matices, sino también las discordancias, conflictos, etc. que se dan entre los diferentes discursos que se producen en espacios socioculturales o temporales variados.

7. Esta es problematizada y redimensionada en términos más complejos, entendiendo que está ligada de forma indisoluble a los procesos socio-interactivos implicados en las actividades humanas.

habría que considerar que el proceso interpretativo (espacio de tensión dialógica) desempeña un papel clave para ponderar en qué términos van a ser entendidas y dimensionadas las cuestiones en la relación tecnología-sociedad en el proceso de composición curricular.

4. La tensión determinista y dialógica en las DCNs

Las DCNs, después de un periodo de debate de cuatro años (1997-2001) envolviendo diferentes actores sociales, han establecido un conjunto de conocimientos, procedimientos y estrategias mínimas que deben ser implementados por las Instituciones de Enseñanza Superior (IES).⁸ En los nueve artículos que componen las DCNs es posible localizar tres vectores socio-educativos que han pretendido posibilitar la reconfiguración curricular: a) producción de otra identidad profesional, que se considera una pieza clave en torno de la cual debe orbitar la elaboración de los Proyectos Pedagógicos; b) tensión dialógica que al mismo tiempo que establece una acción que organiza y jerarquiza los conocimientos (científicos y tecnológicos) y las actividades, también preconiza estrategias didáctico-pedagógicas de síntesis e integración de los mismos (art. 5º); c) un proceso de co-construcción negociada entre los actores implicados en el proceso de implementación de las DCNs, incluyendo la elaboración de los Proyectos Pedagógicos y los mecanismos de acompañamiento y evaluación de la dinámica curricular (art. 2º y 8º).

En un primer análisis, se constatan dos movimientos de continua tensión (a veces más evidentes y otras casi imperceptibles) que remiten a sentidos paradójicos de las relaciones entre tecnología y sociedad en el campo educativo. Un primer movimiento desvela un sentido que visibiliza y acentúa la relevancia de las interacciones entre las dimensiones “técnicas”, sociales y ambientales de la actividad del ingeniero, entre los conocimientos científicos-tecnológicos y las demandas sociales. Mientras que el otro movimiento se refiere a un sentido que pretende mantener y resguardar una cierta separación y jerarquización entre competencias, habilidades y conocimientos “técnicos y sociales”

Por ejemplo, es posible percibir esta tensión en el artículo 3º, en el que se estableció el perfil delineado para el futuro ingeniero:

“La carrera de Ingeniería tiene como perfil del alumno inscrito/profesional un ingeniero, con formación generalista, humanista, crítica y reflexiva, capacitado para absorber y desarrollar nuevas tecnologías, estimulando su actuación crítica y creativa en la identificación y resolución de problemas, conside-

8. Estos actores son básicamente representantes institucionales de entidades que están directa o indirectamente relacionados con la educación en ingeniería: representantes de las Instituciones de Enseñanza Superior (IES), Comisión de especialistas del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), Consejo Federal de Ingeniería – (CONFEA) y de la Asociación Brasileña de Educación en Ingeniería (ABENGE)

rando sus aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales, con visión ética y humanista, atendiendo a las demandas de la sociedad.” (Brasil, 2002)

Parece evidente que estamos frente a otra identidad social del ingeniero más heterogénea y compleja con el plus de que esta exige una postura más orientada hacia las particularidades de las “demandas sociales”, a las que el ingeniero se deberá enfrentar en su actuación profesional. Este perfil contrasta parcialmente con aquel que tan solo prioriza aspectos técnicos-profesionales de su formación, en el que se entiende la actuación profesional en relación con la sociedad desde una perspectiva lineal y mecánicamente vinculada al bienestar social. Se puede decir que esta nueva concepción tiene una perspectiva más dialógica, que exige un proceso más enfático de reconocimiento de las necesidades del otro que necesita ser escuchado. Un otro, que puede que sea abstracto (la sociedad) pero que en la práctica es heterogéneo (social, cultural, económica e históricamente) y cuyas necesidades demandan un proceso de interlocución para buscar las soluciones. Más bien, se podría decir que este perfil transita desde la perspectiva determinista tecnológica hacia una perspectiva fronteriza y sociotécnica.

Además, cuando se insiste en reflexionar acerca de este nuevo perfil, surgen algunas cuestiones como, por ejemplo: esa necesidad de atender las demandas sociales ¿realmente requiere una interlocución social mayor y con la participación de diferentes grupo sociales? En el caso afirmativo, ¿esa interlocución habría que pensarla desde una perspectiva más horizontal en la relación entre ciudadanos (ciudadanía sociotécnica) o desde una perspectiva vertical y jerarquizada? Evidentemente estamos delante de preguntas (que hacen referencia a los embates más amplios en relación a la tecnología y la sociedad) que se podrían enfrentar en el proceso de implementación de las DCNs en las diferentes carreras de Ingeniería.

En parte, la respuesta a estas y otras cuestiones provocadas por el perfil, están esbozadas en el artículo 4º que establece cuales son las características comportamentales (competencias y habilidades) deseables para los futuros ingenieros. Por lo tanto, ya tenemos un diseño previo del complejo y heterogéneo perfil anhelado. En este gesto interpretativo del perfil, en el que se enumeran 13 competencias y habilidades generales, se da una separación y jerarquía entre competencias y habilidades “técnicas” y sociales.

Este movimiento de delinear un territorio también ha sido reiterado en la forma en la que la estructura de los contenidos fue pensada y organizada, que se refleja en el artículo 6º. Así tenemos que se establece una división entre los núcleos de los denominados contenidos básicos (donde se encuentran las Ciencias Sociales y las Ambientales) los profesionalizantes y los contenidos profesio-

nalizantes específicos, división que designa en los dos primeros tipos una carga horaria mínima que corresponde al 45% del total. Sin embargo, los contenidos profesionalizantes específicos, que deben proponer las IES, aunque no tengan una lista explícita de contenidos, son entendidos como una “extensión o profundización” de los anteriores o incluso se interpretan como “destinados a caracterizar las modalidades”. En parte, esta forma de organizar los contenidos reitera el diseño curricular anterior.⁹ Considerando el perfil deseado, esta forma de arquitectura curricular, parece que todavía opera como un modo dicotómico y jerarquizante de entender la formación de ingenieros.

Aún así, como destacamos anteriormente, las DCNs proponen un conjunto de medidas didáctico-pedagógicas que deberían propiciar una organicidad entre estos diferentes núcleos de conocimientos, así como su articulación con el perfil, las competencias y las habilidades previstas. De esta manera, se establecen medidas como realizar actividades de “síntesis integradora de los conocimientos” a lo largo del curso, estimular la realización de acciones complementarias relacionadas con las diferentes dimensiones de la práctica profesional, etc. Aún así, es una incógnita saber hasta qué punto las actividades que se podrían proponer permitirían la superación de una estructura que, aparentemente, alude a la separación entre formación básica y formación profesional, tal y como estaba presente en la legislación curricular anterior, mencionada anteriormente. En cierta manera, se puede decir que se pretende regular pedagógicamente en qué términos se debe dar esta interacción entre actividades y contenidos que, incluso en su origen, fueron concebidos de manera separada en la estructura curricular.

Desde el punto de vista de la gestión colectiva de la implementación curricular es importante enfatizar, tal y como se ha destacado previamente, que las DCNs han atribuido una responsabilidad mayor a los actores sociales institucionales en el proceso de construcción curricular. Así, las IES han sido las encargadas de implementar estas reformas curriculares en sus cursos de Ingeniería a través de la elaboración de los Proyectos Pedagógicos (PPs) y también de establecer mecanismos de seguimiento, realizar los ajustes necesarios y evaluar permanentemente los cursos. Estamos, por así decir, en un proceso de co-construcción colectiva.

Los Proyectos Pedagógicos (PPs), previstos explícitamente en el artículo 5º, son además una “novedad”, en el sentido de que superan la perspectiva anterior de

9. Lo que estaba en vigor con anterioridad era la Resolución 48/76 del MEC (Brasil, 1976), que separa el contenido de una parte de formación general y otra parte de formación específica. Además, establecía el papel de las “asignaturas” y definía los respectivos sumarios, lo que era implementado y traducido según el término de “matriz curricular” en las ingenierías de las IES. Aunque se diese la facultad de hacer algunas adaptaciones regionales, esta matriz se acababa imponiendo de manera convencional y unilateralmente mediante la política educacional. Además el “currículo mínimo” proporcionaba una educación bancaria: centrada en la transmisión de conocimientos del profesor para el alumno, entendiendo a este último como elemento pasivo y como un receptáculo vacío.

“currículo mínimo”, ya que la composición curricular se debe construir y negociar localmente, articulando el perfil, que se considera necesario para responder a las exigencias sociales de la actuación profesional, con un conjunto heterogéneo de dispositivos socio-educativos (actividades didáctico-pedagógicas, contenidos, evaluaciones, etc.)

Por lo tanto, la cuestión crucial es entender cómo los embates entre aspectos sociales y técnicos de la formación han sido traducidos y desplazados hacia el ámbito institucional de las IES y de las Ingenierías.

5. Las carreras de Ingeniería Informática e Ingeniería Electrónica de la UTFPR.

La elección de la UTFPR para el presente análisis se debe, en primer lugar, a la propia singularidad y relevancia de la institución para la Educación Tecnológica, en especial en la Educación en Ingeniería y en el escenario nacional.¹⁰ Además, hay otra cuestión relacionada con el vínculo institucional del doctorando con la UTFPR, ya que el mismo es profesor e investigador del área de las Ciencias Humanas en la Institución.

En este proceso de implementación de las reformas curriculares, a partir de las DCNs, se han destacado dos ingenierías: la Ingeniería Electrónica (EE) y la Ingeniería Informática (EI).¹¹ La primera, es una de las pioneras en la institución, creada en 1979, ya ha pasado por dos revisiones curriculares que preceden a las DCNs. Por esta razón, entendemos que su análisis puede traer contribuciones importantes para una visión histórica más amplia sobre lo que puede haber cambiado o permanecido en la comprensión sobre la formación de ingenieros.

La segunda ingeniería, la Informática, cuyo origen está entrelazado con la constitución de la Ingeniería Electrónica, fue creada después de la llegada de las reformas educacionales, en concreto después de las DCNs, y también de las Directrices y referencias específicas del campo de la Informática, dando inicio a sus actividades en el año 2007.¹² De esta manera, este análisis puede propiciar

10. Es importante hacer un breve relato del recorrido institucional para tener una cierta idea de la importancia y también de la tradición y de la memoria institucional vinculada a la enseñanza profesional. Esta institución fue fundada en 1910 como institución profesionalizante en un nivel básico – Escuela de Aprendices y Artífices de Paraná. Su estatus institucional y su denominación se fueron alterando como consecuencia de la implantación de diferentes reformas educacionales: en 1937 pasó a ser Liceo Industrial de Curitiba y en 1942 se transformó en la Escuela Técnica Federal de Paraná. Los primeros cursos superiores de Ingeniería (Ingeniería de Operación, es decir, cursos de corta duración) se crearon partir de 1973; más tarde, en 1978, la institución se transformó en Centro Federal de Educación Tecnológica (CEFET), pasando a ofrecer cursos completos de Ingeniería Industrial. Por último, en 2005, se transformó en la primera (y hasta el presente, única) Universidad Tecnológica del país: Universidad Tecnológica Federal de Paraná.

11. Cabe destacar que la carrera se creó en 1979 con otra denominación: Ingeniería Industrial Eléctrica, énfasis en Electrónica/ telecomunicaciones. Este nombre se alteró recientemente (2010) para adaptarse a las exigencias de la política educativa.

12. Currículo de Referencia de la SBC -Sociedad Brasileña de Computación (1999) y Directrices Curriculares de Carreras de las Áreas de Computación e Informática (2003).

una mirada más rica gracias al doble desafío al que se enfrentó: la creación de una nueva ingeniería en un área tecnológica inédita en la Institución y la tesitura de sus bases político-pedagógicas a partir de las nuevas exigencias socio-educativas.

5.1– Consideraciones generales sobre los Proyectos Pedagógicos

La elaboración de los PPs se dio de manera diferenciada en las dos ingenierías. En la Ingeniería Electrónica estamos frente a un proceso entendido como una doble tarea que se acaba entremezclando: la revisión curricular y la elaboración del “Primer Proyecto Político Pedagógico” de la ingeniería en 2003, junto con la segunda versión revisada que se analizó a finales del 2006. En la Ingeniería Informática la elaboración del proyecto y la creación de la nueva carrera (en un plazo exiguo dada la coyuntura socio-institucional) fueron concomitantes, siendo que los trabajos (implicando estas dos tareas) se iniciaron en mayo de 2006 y concluyeron en octubre del mismo año.

Los colectivos que compusieron las Comisiones Curriculares también se constituyeron a partir de criterios políticos diferentes en los dos casos: la comisión de la Ingeniería Electrónica estaba formada mayoritariamente por profesores del Departamento de Electrónica (DAEL), sin embargo, la comisión de la Ingeniería Informática utilizó el criterio “interdepartamental”, por lo que se configuró con la participación de profesores de diferentes departamentos, englobando así las distintas áreas de conocimiento que serían trabajadas en la ingeniería.

Otro asunto importante que debe ser considerado es la diversidad de interlocutores – considerados de forma diferenciada según su relevancia para cada una de las ingenierías – con los que los integrantes de las Comisiones Curriculares tuvieron que “negociar” (directa o indirectamente) para la producción del documento pedagógico:

- los profesores de los departamentos que participaban o, en el caso de la Ingeniería Informática, los que actuarían como profesores de la nueva carrera (como representantes de las asignaturas o áreas de conocimiento);
- MEC, en especial vía los DCNs y los Sistemas Nacionales de Evaluación de la Educación Superior (SINAES);
- La UTFPR, ya sea a través de la memoria (centenaria) de una institución de enseñanza profesional y de sus condiciones infra-estructurales-administrativas, legales y evaluadoras; así como, mediante la política-institucional y, especialmente, por las prescripciones establecidas en las “Directrices curriculares para las carreras de Ingeniería” (UTFPR, 2006a), y cuyo seguimiento debería ser analizado por el Consejo de Enseñanza de la Institución;

- d) Entidades representativas de ingenieros, concretamente la entidad profesional fiscalizadora CONFEA/CREA que tiene el papel de dar las credenciales a los profesionales formados por las Instituciones;
- e) Entidades nacionales e internacionales relacionadas con la enseñanza de la ingeniería, que hicieron recomendaciones, ya sea de carácter general o específico, en función de cada modalidad de la Ingeniería; e) “mercado de trabajo”, concretamente, el sector industrial, entendido como el principal “lugar social” donde el futuro ingeniero va a ejercer su profesión;
- f) Otras organizaciones privadas o públicas, entendidas como posibles campos de actuación profesional.¹³

Por lo tanto, es importante considerar el embate dialógico que se da entre los diferentes interlocutores que participan de maneras diferentes y con diversos pesos en el proceso de (re) composición curricular. Por ejemplo, es bastante visible cómo en los dos documentos se atiende (incluso con relecturas e interpretaciones diferenciadas) a las prescripciones legales de las directrices nacionales (Brasil, 2002) e institucionales (UTFPR, 2006a), así como a las del órgano representativo de los Ingenieros CONFEA-CREA (atribuciones legales).

5.2 - El Proyecto Pedagógico de Ingeniería Informática

El documento está estructurado conforme a las especificaciones de las directrices institucionales, contemplando inicialmente un breve relato histórico de las ingenierías en la institución, así como las condiciones socio-educativas e institucionales para la creación de la carrera de Ingeniería Informática.

La cuestión principal relacionada con el perfil del ingeniero que se pretende formar está definida de manera bastante enfática en el inicio del documento donde se ha pretendido demostrar los fundamentos de la concepción de esta ingeniería: “[...] esta carrera pretende formar a un Ingeniero crítico como ciudadano, que pertenece a una sociedad con carencias, entre otros elementos, con cambios tecnológicos provechosos, basados en la ética y con consciencia ambiental [...]” (UTFPR, 2006b: 12).

Además, hay que resaltar que este asunto ha sido destacado y redimensionado en varios momentos a lo largo del documento: en las líneas que fundamentaron el Proyecto de la carrera (formación humanista, formación profesional y ciudadana; actuación en la sociedad civil); en el ítem sobre Enseñanza-Investigación-

13. Asociación Brasileña de Educación en Ingeniería (ABENGE), Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) y, en el caso de la Ingeniería Informática, Sociedad Brasileña de Computación (SBC) y la Association for Computing Machinery (ACM), entre otras.

Extensión (extensión que está relacionada con la búsqueda de “beneficios directos para la comunidad”); al contemplar las competencias sociales y humanas previstas en las DCNs (ítem 3.1.4); en la tabla sobre la que se ha diseñado el Perfil del Estudiante, destacando características socioculturales y humanísticas (ítem 3.15).

Este principio se ha materializado de forma característica, en términos didáctico-pedagógicos, pues se ha dado a partir de la participación en la elaboración curricular de profesores de Ciencias Humanas y Ciencias Sociales Aplicadas, que también han sugerido asignaturas de estas áreas a lo largo de la carrera.

Para poder dimensionar el significado de este modo de operar los principios humanistas previstos, es necesario considerar mejor las opciones escogidas sobre la organización curricular, así como la dimensión cuantitativa atribuida a la presencia de las ciencias sociales y humanas en la formación del ingeniero. En primer lugar, es importante considerar que la elección de una “organización disciplinar”, aunque con algunas excepciones, que procura relacionar las asignaturas con las competencias y las habilidades previstas en las DCNs, condiciona de manera estructural el conjunto de actividades y dispositivos socio-educacionales que componen la trayectoria curricular obligatoria prevista para los alumnos.¹⁴

Al examinar la carga horaria total prevista, se tiene un curso compuesto por un total de 4.260 horas, de las cuales 3.720 horas son dedicadas a actividades presenciales (con 2.385 horas de teoría), 180 horas son actividades no presenciales y finalmente, son dedicadas a las prácticas profesionales 360 horas. Las asignaturas se dividen contemplando el principio de las DCNs en básicas, profesionalizantes y específicas. Se clasifican como asignaturas básicas (también llamadas de formación general) las que corresponden a las áreas de ciencias humanas y ciencias sociales aplicadas, junto con la asignatura de ciencia ambiental representando una carga horaria de 270 horas. Como ya señalamos al comentar las DCNs, se acaba ejecutando la separación entre los diferentes contenidos y además, con la elección de esta organización disciplinar, esta separación parece ser todavía más acentuada, ya que hace referencia a la división (y posiblemente a la jerarquización) de las asignaturas en ciencias humanas, ciencias sociales aplicadas, ciencias ambientales, ciencias naturales y ciencias exactas, que el alumno deberá cursar. En este sentido, es necesario entender cómo funciona esta organización disciplinar a lo largo de toda la carrera y qué efectos genera en la formación del ingeniero.

Señalamos que a pesar de lo expuesto hasta el momento, ha habido una preocupación en establecer principios de integración entre enseñanza - investigación-extensión e “integración curricular”, intentando de esta manera

14. En este punto se entrelazan diversas consideraciones sobre las recomendaciones (nacionales, internacionales) para las carreras de Ingeniería Informática que han establecido otras alternativas curriculares calcadas, por ejemplo, en currículos por competencias, proyectos, etc. A pesar de todo, la opción disciplinar encaja si consideramos que el currículo de la SBC estaba organizado por asignaturas, tal y como indicaban las directrices institucionales de la UTFPR. (UTFPR, 2006b:15)

superar los límites de esta organización disciplinar e incluso, los de la separación de los contenidos por áreas. En relación con la integración es importante exponer que es entendida básicamente como “integración entre los diferentes contenidos de las asignaturas ofrecidas a lo largo de la carrera”(UTFPR, 2006b: 17), y que se destaca como una prioridad durante el transcurso de la ingeniería. Todo ello se efectúa a partir de cuatro actividades previstas: talleres de integración (distribuidos en tres periodos a lo largo de la carrera – 270 horas); proyectos de fin de carrera (desarrollados en los últimos dos semestres – 120 horas); “asignaturas específicas para competencias y proyectos integradores; integración entre contenidos de diferentes semestres” (UTFPR, 2006b:17). En este punto es necesario investigar la siguiente cuestión: en qué medida estas actividades previstas pueden potenciar una integración, un re-ligamiento, de aquello que se separó inicialmente mediante la organización disciplinar y de las distintas áreas de formación (básica, profesionalizante y específica).

Es importante considerar que la construcción de la identidad profesional a lo largo de la carrera se da a partir de este conjunto de actividades previstas y desarrolladas. Evidentemente, el análisis documental del Proyecto Pedagógico por sí solo no posibilita esta comprensión más amplia. Así mismo, considerando el currículo en este sentido amplio, siempre es bueno considerar que la manera de organizar la carrera ya lleva una carga de sentidos que también intervienen en la gestación de la identidad profesional.

Buscando pensar sobre la relación de la tensión determinista - determinismo social y tecnológico - con esta forma de organización curricular, se ve que la manera en la que se estructuró la ingeniería parece reiterar la tensión entre los dos movimientos paradójicos que analizamos en las DCNs. Se puede percibir una preocupación importante con un énfasis humanista, ya sea en la concepción de la carrera, en las actividades complementarias o en las actividades de síntesis e integración, que va más allá de las perspectivas tecnicistas. Aún así, una parte relevante de la trayectoria curricular prevista, reitera una separación nítida entre formación tecnológica y humana. No hay dudas de que esta organización es elocuente y que pre-establece, en cierta manera, lo que será valorado y evaluado en el conjunto de actividades que los alumnos deben cursar. Desde el punto de vista de la tensión determinista, parece que hay una significativa oscilación entre la búsqueda de la superación de esta tensión, pues al mismo tiempo que se hace un hincapié en la preocupación “humanista” - en la que el ser humano, la sociedad, debe estar en el centro - la organización disciplinar y por contenidos marca el acento en una formación “profesionalizante y específica”, entendidas como separadas de la formación social y humana.

Aún así, como estamos frente a un conjunto heterogéneo de actividades socio-educacionales, nos queda saber en qué medida una identidad humanista y

ciudadana del futuro ingeniero puede florecer y dar sus frutos en este escenario emergente. Además, es importante considerar que la actividad tecnológica de la Informática está asociada de manera mucho más visceral y también heterogénea, a las diferentes esferas de la vida en sociedad y, por lo tanto, a distintos grupos sociales. De este modo, las actividades de integración, ya sean las relacionadas a la investigación y la extensión o las actividades complementarias y de prácticas, pueden potenciar otras identidades, a pesar de que la organización curricular sea disciplinar.

5.3 - El Proyecto Pedagógico de Ingeniería Electrónica

Al analizar el documento de Ingeniería electrónica (UTFPR, 2007), vemos que se está frente a una situación bastante diferenciada. En primer lugar, como se ha destacado anteriormente, fue una de las primeras carreras de Ingeniería de la institución, habiendo pasado anteriormente por dos revisiones curriculares. Este aspecto es importante que sea considerado, ya que en una carrera que funciona desde el año 1979, esta memoria institucional y su tradición actúan en la manera de interpretar e implementar las DCNs. En este caso, el funcionamiento está relacionado con el conjunto curricular heterogéneo que está compuesto por una organización disciplinar de los conocimientos y por una orientación muy específica hacia un sector de la sociedad, considerándolo como el *habitat* natural de la actividad profesional del futuro ingeniero: la industria.

También se visibiliza una forma de entender la formación del ingeniero que aparentemente está bien consensuada:

“[...] la composición curricular en la modalidad Ingeniería Industrial busca formar un Ingeniero con base científica que esté volcado para aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas tecnológicos reales.” (UTFPR, 2007:11).

Esta manera de entender la formación del ingeniero genera, entre otros sentidos, un definido énfasis vertical y jerárquico del especialista que “funciona” adecuadamente cuando da la solución al “problema tecnológico real” como resultado de la “aplicación de los conocimientos científicos”. Sin embargo, paradójicamente, esta comprensión de la formación, también da lugar a sus inconsistencias y problemas, como los relatados en el propio Proyecto Pedagógico, en una parte dedicada a enunciar problemas “didáctico-pedagógicos” de la carrera (UTFPR, 2007: 29-39). Por ejemplo, en el texto aparecen los problemas relativos a las dificultades de los alumnos para conseguir integrar y relacionar los contenidos de las diferentes asignaturas o incluso la antigua aporía de la separación entre teoría y práctica, relacionada con la división entre contenidos básicos y profesionalizantes.

La carrera de Ingeniería Electrónica fue una de las primeras de la institución en iniciar el proceso de reforma curricular, generando una primera versión del Proyecto Pedagógico actual, ya en 2003. El documento que se generó es substancialmente diferente a las versiones anteriores del currículo de la ingeniería, que se restringían básicamente a caracterizar formalmente la carrera y al profesional que se debía formar, además de mostrar la lista de asignaturas con sus correspondientes sumarios. De esta manera, el Proyecto Político Pedagógico de Ingeniería Electrónica se muestra como una composición heterogénea, constituida por: relatos sobre los arreglos que se dieron en la ingeniería (industrial) electrónica dentro de la institución, el “diagnóstico” de los problemas curriculares que la carrera presentaba hasta entonces, el proceso tenso de interpretación de las DCNs y sus traducciones para realizar el re-diseño curricular. Podemos decir que este proceso de elaboración del proyecto Político Pedagógico demandó, en parte, la necesidad de abrir la caja negra de la formación del ingeniero, donde una parte de las cuestiones curriculares que eran entendidas como “resueltas”, necesitaron al menos, ser reconsideradas. Así, es posible vislumbrar cómo este emprendimiento generó puntos de tensión y perplejidad. Por lo tanto, es una producción discursiva bastante fronteriza que transita entre cuestiones pedagógicas, sociológicas, históricas, tecnológicas, epistemológicas, infra-estructurales, etc. Un proceso arquitectónico heterogéneo en el que ha habido una tensión entre estabilizaciones (expresada, por ejemplo, en la matriz curricular, en la carga horaria total del curso, etc.) e inestabilidades, además de las perplejidades (por ejemplo, sobre la organización por competencias y habilidades o la organización disciplinar, los dilemas de la integración de conocimientos y actividades, etc.); tensión que no parece haber acabado con la finalización del Proyecto Pedagógico. Respecto a este tema, fue emblemática la creación de una Comisión Curricular Permanente.

Entre estos puntos de tensión, hay un primer punto que consideramos importante destacar, es la interpretación sobre el perfil del ingeniero y su traducción en términos curriculares. Tenemos que el perfil establecido por las DCNs es reiterado en varios momentos a lo largo del documento. Pero también son reafirmados modos más tradicionales de entender la identidad y el perfil del ingeniero, así como su forma de ejercer en la sociedad, como por ejemplo en la cita anterior (UTFPR, 2007:17). Además, al hablar del papel del ingeniero en la sociedad quedan claramente evidenciadas las perspectivas relacionadas con el determinismo tecnológico. Son muy comunes expresiones como “evolución tecnológica y científica”, “creciente avance tecnológico”, “evolución del mundo tecnológico”, etc.

Esta perspectiva determinista, también aparece bastante vinculada a la necesidad de que la carrera y el futuro ingeniero estén relacionados especialmente a una de las demandas de la sociedad, que aparece como el principal lugar de actuación del futuro ingeniero:

[...] La realidad en la que se insiere la Carrera de Ingeniería Industrial Eléctrica, con especialidad en Electrónica/Telecomunicaciones, se presenta en la forma de un mercado de trabajo (negrita nuestra) bastante más amplio, pero que, al mismo tiempo, es bastante diverso y dinámico (UTFPR, 2007: 28)

Aunque al comienzo de la parte que se refiere a la concepción de la carrera, se declare que uno de los objetivos del curso está relacionado con la integración con la comunidad, en gran parte del documento queda nítida la naturalización de la mirada sobre la ingeniería y el papel del ingeniero como fundamentalmente relacionados con las exigencias del mercado. Está bien considerar que las DCNs aunque estén dirigidas al establecimiento de parámetros de formación profesional, no sitúan la actividad de la ingeniería en estos términos. Además, las propias directrices institucionales, aunque también carguen esta tensión dialógica, vislumbran un escenario de formación más amplio:

Las Carreras de ingeniería de la UTFPR deberán dar énfasis a la formación de recursos humanos, en el ámbito de la educación tecnológica, para los diversos sectores de la economía, implicados en las prácticas tecnológicas y en la vivencia con los problemas reales de la sociedad, dedicados marcadamente, para el desarrollo socioeconómico local y regional, desarrollando y aplicando la tecnología y buscando alternativas innovadoras para la resolución de problemas técnicos y sociales. (UTFPR, 2006a:12).

Aunque históricamente es necesario considerar que las empresas y, en especial el sector industrial, han sido el “locus” predominante de la actividad tecnológica, como los propios Estudios Sociales de la Tecnología han mostrado desde los primórdios de los estudios marxistas de la Revolución Industrial, aún así, es evidente que la actividad tecnológica no puede ser pensada como relacionada específicamente a un único sector de la economía. De cualquier manera, este entendimiento está todavía cargado de tensiones, una vez que se remonta a una manera histórica y dominante de entender la actividad del ingeniero y por lo tanto, de dimensionar el propio currículo. Por todo esto, parece ser un punto de tensión crucial, si consideramos que tal entendimiento va a participar activamente en la definición de las actividades, competencias, habilidades y conocimientos, que deberán ser privilegiados en el transcurso de la carrera.

Esta tensión dialógica sobre el perfil del ingeniero, especialmente exigiendo la relación entre aspectos técnicos y sociales, es reconocida como un problema que ya sucedía hace cierto tiempo: “ [...] la Carrera se desarrollaba tomando la “técnica por la técnica” y no daba margen al desarrollo de atributos relacionados con los aspectos humanos, sociales, políticos o éticos [...]” (UTFPR, 2007: 32). La solución adoptada no difiere mucho de la hallada en el PP de Ingeniería Informática: el establecimiento de una “carga horaria correspondiente a las Humanidades, Ciencias Sociales y Ciudadanía” (UTFPR, 2007: 32).

Esta ecuación también está relacionada con otra decisión que implicó una cierta tensión: la organización disciplinar del currículo, vinculada a la clasificación que las DCNs ya habían preconizado sobre las diferentes áreas de conocimiento.

En este sentido, se establecieron “asignaturas electivas”, actividades complementarias y el desplazamiento de las asignaturas de Humanidades para los primeros semestres “de forma que el alumno pueda integrar los conocimientos técnicos con los conocimientos humanos, necesarios para la formación de un ciudadano completo” (UTFPR, 2007: 33). También fueron consideradas como espacios de integración de “conocimientos técnicos y humanos” las actividades de las asignaturas del Proyecto de Fin de Carrera I y II.

En comparación con las cuestiones elaboradas por el PP de la Ingeniería Informática, queda patente que se disminuye la preocupación en establecer mecanismos de integración de los conocimientos, ya que no hay, por ejemplo, la previsión de asignaturas integradoras como las que fueron previstas en la Ingeniería Informática (Talleres de Integración).

En parte, tal y como sucedió en la organización de la carrera de Ingeniería Informática, tenemos la siguiente división de horas: carga horaria total de la carrera – 4.380 horas; asignaturas del núcleo básico – 1.590 horas, siendo 180 horas para las asignaturas de Ciencias Humanas, Ciencias Sociales Aplicadas y Ciencias Ambientales; asignaturas del núcleo profesionalizante – 645 horas; asignaturas del núcleo de contenidos específicos – 1.605 horas.

En términos de la carga horaria prevista que el alumno debe cursar, resulta evidente cómo esta forma disciplinar de organizar y separar los contenidos, aunque pueda contemplar algunos momentos más específicos de integración, ya pre-establece una separación previa y parcelada de estos conocimientos, restando en gran parte al propio alumno hacer la relación entre éstos. También, vale la pena mencionar que la organización disciplinar de la carrera parte de una concepción de aprendizaje lineal, en la que los contenidos son montados y estructurados bajo la forma de pre-requisitos. La propia forma de pensar la separación entre conocimientos básicos y aplicados (profesionalizantes y específicos) también parte de esta manera de entender el conocimiento y el aprendizaje, remitiendo a la tradicional aporía teoría o práctica, como mencionamos anteriormente. Así, los momentos de integración que demandarían otra concepción y funcionamiento del aprendizaje, en cierta manera, parecen hacer referencia a una actividad paralela en relación al modo de funcionamiento disciplinar de la carrera que es predominante. Cabe averiguar, qué efectos puede generar esta formación en los futuros profesionales de la ingeniería.

Consideraciones finales

Los resultados iniciales del análisis de los dos PPs de las carreras de Ingeniería ya dan una pequeña muestra de cómo las paradojas que envuelven las relaciones sociotécnicas se van configurando en el espacio educativo. Es necesario, además, destacar que para complementar este análisis es necesario entender los sentidos que están siendo contruidos por los sujetos que participan de este proceso de implementación – profesores que elaboran los PPs y alumnos de las dos carreras. De cualquier manera, es posible entrever que las DCNs han promovido la necesidad de una reconsideración significativa de los procesos de formación de ingenieros, comenzando por la propia concepción de currículo. En lo que se refiere específicamente a las relaciones tecnología – sociedad también es posible entender que las dicotomías relacionadas con la tensión determinista, presentes en las DCNs, acaban siendo traducidas para los PPs analizados aunque sea de maneras específicas (con diferentes procesos interpretativos y configuraciones curriculares). Así, ha habido una mayor visibilidad de las cuestiones sociales implicadas en la actividad del ingeniero, pero también una cierta (re)territorialización disciplinar dicotómica que separa cuestiones sociales y técnicas. Hay además una potencialidad mayor para que estos aspectos puedan ser cuestionados y redimensionados mediante actividades que busquen integrar tales conocimientos. Queda todavía, la cuestión de saber como eso puede ser hecho en la forma existente de composición curricular.

En términos de desafíos metodológicos y teóricos es posible decir, aunque todavía sea de manera incipiente, que esta búsqueda de la articulación teórica entre los diferentes referenciales ayudó a establecer una mirada diferenciada para la educación tecnológica, más allá de los análisis restringidos únicamente al campo pedagógico. Esta articulación puede contribuir de forma relevante para entender mejor la dinámica compleja y heterogénea del proceso de construcción curricular, así como dimensionar con más propiedad cuáles aspectos socio-educacionales actúan en el sentido de mantener los sentidos más convencionales de las relaciones entre tecnología y sociedad. Por otro lado, puede resultar ser un instrumento importante para entender mejor las iniciativas (tal vez innovaciones) curriculares que consiguen trabajar más en las fronteras de la tensión determinista y contribuir para la posibilidad de las emergencias de las identidades profesionales volcadas para los desafíos de la inclusión social y la construcción de relaciones sociotécnicas más ciudadanas y democráticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bakhtin, Mikhail & Volochínov, Valentin N. 1929/1997 *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Hucitec.
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de educação. 2002b. *Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia*. Publicada no DOU, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.
- Brasil. 1996 Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 248, dez. 1996. p. 27.833-27.841.
- Brasil. 1976 *Resolução No 48 do Conselho Federal de Educação, de 27 de abril de 1976* (revogada pela Resolução nº 11-CNE/CES de 2002 que instituiu as DCNs dos Cursos de Engenharia).
- Buch, Thomas. 2003 *CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica*. OEI. Revista ibero-americana de Educación. n. 32. maio-ago 2003.
- Collins, Harry e Pinch, Trevor. 2005 *A cura da AIDS e a expertise dos leigos*. Em: Luisa Massarani, Jon Turney, Ideul de C. Moreira (organizadores), *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz (RJ), Vieira & Lent, UFRJ, Casa da Ciência, Rio de Janeiro, 2005, págs. 227-252.
- Dagnino, Renato. 2009 *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/UNICAMP.
- Faraco, Carlos. A. 1998 *Linguagem e tecnologia*. Em João Augusto S.L.A. Bastos (organizador). *Tecnologia & Interação*. Editora da UTFPR, Curitiba, págs. 5-9.
- Giroux, Henry. 1995 *Praticando Estudos Culturais nas faculdades de educação*. Em Tomaz Tadeu Silva T.T. (organizador). *Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação*. Editora Vozes (RJ), Rio de Janeiro, págs. 85-103.
- Levy, Pierre. 1999. *As tecnologias da inteligência*. Editora 34 (RJ), Rio de Janeiro.
- Linsingen, Irlan. 2007 *Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina*. Revista Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

- Pinhão, Francine e Martins, Isabel. 2009 *A análise do discurso e a pesquisa em ensino de ciências no Brasil: um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008*. Em VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis – novembro – 2009.
- Thomas, Hernán. 2008 *Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico*. In Hernan Thomas y Alfonso Buch. *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, (BA) Buenos Aires, p. 217-262.
- Thomas, Hernán. 2009 *Tecnologías para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina*. Em Adalice Otterloo e outros. *Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade*. Brasília/DF: s.n, 2009. Acesso em 02 de fevereiro de 2011 no www.rts.org.br/bibliotecarts/livros/rts_caminhos.pdf, págs. 25-82.
- Thomas, Hernán ; Fressoli, Mariano y Lalouf, Alberto. 2008 *Presentación. Estudios Sociales de La Tecnología: Hay vida después del Constructivismo?* In Redes. Revista de estudios sociales de la ciencia. Vol. 14, n.27, Buenos Aires, mayo 2008. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes Editorial, p. 59 – 76.
- Silva, Tomaz.T. 2002 *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Editora Autêntica (MG), Belo Horizonte, 2002.
- UTFPR. (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). 2006a *Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em engenharia da UTFPR*. Curitiba.
- UTFPR. (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). 2006b *Projeto Pedagógico de Engenharia de Computação*. Curso de Engenharia da Computação. UTFPR, Curitiba.
- UTFPR. (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). 2007 *Projeto Político Pedagógico de Engenharia Industrial Elétrica, ênfase Eletrônica e Telecomunicações*. UTFPR, Curitiba.

Política tecnológica para el desarrollo inclusivo en instituciones públicas de I&D: ¿Cómo se construye su funcionamiento? (Argentina, 2004-2009)

Paula Juarez (*)

RESUMEN

En este artículo se analiza la construcción de la política tecnológica orientada al desarrollo en instituciones públicas de I&D en Argentina. Para ello se estudia el proceso de creación e implementación del Programa Nacional y del Centro de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Argentina (INTA), en el período 2004-2009.

Este trabajo investiga las tensiones sobre la producción del conocimiento y el proceso de negociación y organización de una política de ciencia y tecnología y responder a preguntas tales como: ¿Cómo se genera una política pública orientada a favorecer el desarrollo socio-económico con inclusión social? ¿Cómo se produce I&D? ¿Cómo son las relaciones usuario-productor? ¿Cuál es el rol de los diferentes actores e instituciones en la toma de decisiones sociales, económicas y técnicas?

(*) Paula Juarez: Graduada en Relaciones Internacionales (UCC) y magister en Política y Gestión de la Ciencia y Tecnología formada en la Universidad de Buenos Aires. Actualmente becaria del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y doctoranda en Ciencias Sociales (UBA). Realiza investigación en el Área de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación en el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y Tecnología (Universidad Nacional de Quilmes). Es coordinadora de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social Argentina (REDTISA) y directora de proyectos de Gestión del Conocimiento de la Fundación Plurales. Sus áreas de conocimiento son: sociología de la tecnología, análisis de política científica y tecnológica, y tecnologías para la inclusión social.

Para el estudio, se implementaron herramientas teórico-metodológicas generadas en el campo de los Estudios Sociales de la Tecnología de raíz constructivista en triangulación con elementos del Análisis de Política y de la Economía del Cambio Tecnológico.

Las conclusiones de este artículo aportan explicaciones sobre el diseño e implementación de tecnologías para la inclusión social en países en desarrollo, así como también, constituyen insumos útiles para la generación de futuras políticas públicas.

ABSTRACT

This article analyzes the construction of technology policy for development in public institutions of R & D in Argentina. This study is about the process of creation and implementation of the Programme and the Center of Research and Development for Family Farming in the National Institute of Agricultural Technology (period 2004-2009).

This work investigates the tension on the production of knowledge and the negotiation process and organization of science and technology policy, and answers questions such as: Which are the mechanisms required to generate a public policy aimed at promoting socio-economic development with social inclusion? How does R& D? How are user-producer relationships? What is the role of different actors and institutions in social decision making, economic and technical? For the study, we implemented theoretical and methodological tools generated in the field of Social Studies of Technology with elements of Policy Analysis and the Economics of Technological Change.

The conclusions of this article provide explanations about the design and implementation of technologies for social inclusion in developing countries and also provide useful input for the generation of future public policies.

1. Introducción

En este artículo se analiza la construcción de la política tecnológica orientada al desarrollo y la inclusión social en instituciones públicas de I&D en Argentina. Para ello se estudia el proceso de creación e implementación del Programa Nacional y del Centro de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Argentina (INTA), en el período 2004-2009.

Este trabajo permite analizar las tensiones sobre la producción del conocimiento y el proceso de negociación y organización de una política de ciencia

y tecnología y responder a preguntas tales como: ¿Cómo se genera una política pública orientada a favorecer el desarrollo socio-económico con inclusión social? ¿Cuáles son los problemas que se identifican? ¿Y las soluciones? ¿Cómo se produce I&D? ¿Cómo son las relaciones usuario-productor? ¿Cuál es el rol de los diferentes actores e instituciones en la toma de decisiones sociales, económicas y técnicas?

Para el estudio, se implementaron herramientas teórico-metodológicas generadas en el campo de los Estudios Sociales de la Tecnología de raíz constructivista en triangulación con elementos del Análisis de Política y de la Economía del Cambio Tecnológico. El análisis socio-técnico permite explicar los procesos de construcción social del funcionamiento y la utilidad, las formas de construcción de relaciones problema-solución, las culturas organizacionales y las dinámicas de la agenda política y de investigación.

Las conclusiones de este artículo aportan explicaciones sobre las capacidades y acciones de generación e implementación de tecnologías para la inclusión social en países en desarrollo, así como también, constituyen insumos útiles para el diseño y desarrollo de futuras políticas públicas.

2. Teoría y metodología

Para estudiar el proceso de gestación e implementación de la iniciativa del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de apoyo a la agricultura familiar es preciso romper con las interpretaciones que conciben a los artefactos y sistemas como meros derivados de la evolución tecnológica (determinismo tecnológico) o simples consecuencias de los cambios económicos, políticos o culturales (determinismo social). Esta tensión determinista sólo puede superarse con un abordaje que intente captar la complejidad de los procesos de cambio tecnológico y social. Estas propuestas teóricas evitan distinciones *a priori* entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico” y “lo científico”, proponiendo a cambio hablar de “lo socio-técnico” (Thomas, 2008).

Adoptar un enfoque socio-técnico implica considerar que los conocimientos y los artefactos no son objetos aislados, auto-contenidos y universalmente válidos, sino que su significado y funcionamiento depende de las diferentes interpretaciones adoptadas por los actores en las redes sociales y culturales en las cuales participan.

En el trabajo se utilizarán una serie de conceptos de la sociología de la tecnología constructivista como marco principal para el análisis, articulados con herramientas del Análisis de Política – proceso de toma de decisión, proceso de implementación de políticas (Hogwood and Gunn, 1984; Ham and Hill, 1993; Pérez

Sánchez, 2005), proceso de conformación e implementación de la agenda política (Elzinga and Jamison, 1996) modelos organizacionales – para poder explicar cómo se diseñan y gestionan políticas tecnológicas orientadas al desarrollo y la inclusión social.

Ahora bien, desde una perspectiva socio-técnica, ¿cómo analizar la política como si fuera una tecnología? Este trabajo constituye un primer ensayo para aplicar el análisis socio-técnico a una política pública, y no cualquier política, sino a una que orienta el diseño y desarrollo tecnologías orientadas a la inclusión social. El recorte del análisis está centrado en las instituciones que diseñan e implementan la política (el Centro de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar y los Institutos regionales para la Pequeña Agricultura Familiar) y las tecnologías (productos, procesos y organización) que desarrollan (programas, proyectos específicos, actividades de articulación, metodologías de intervención, comunicación).

Para la operación de re-construcción de procesos complejos de cambio tecnológico a través del tiempo, se utiliza el concepto de “trayectoria socio-técnica”. Una trayectoria socio-técnica es un proceso de co-construcción de elementos heterogéneos: relaciones usuario-productor, relaciones problema-solución, procesos de construcción de “funcionamiento” de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor o, asimismo, de un marco tecnológico determinado (Thomas en Thomas et alli, 2008).

En cada fase de la trayectoria socio-técnica se analizan las alianzas socio-técnicas y la construcción de funcionamiento. Las alianzas socio-técnicas son una coalición de elementos heterogéneos, implicados en el proceso de construcción de funcionamiento/no-funcionamiento de una tecnología. Las alianzas se constituyen dinámicamente, en términos de movimientos de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc., que viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación socio-técnica de una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento/no-funcionamiento. (Thomas en Thomas *et alli*, 2008). En este sentido, el funcionamiento no es una condición intrínseca de los artefactos sino un proceso de construcción de la viabilidad y la continuidad de la iniciativa. Los distintos grupos de actores vinculados al desarrollo de una tecnología–en este caso, una política– le atribuyen significados positivos o negativos que se ponen en juego en procesos de negociación e imposición que eventualmente conducen a una situación de consenso respecto a su viabilidad. Esta situación no es permanente y puede variar. En este trabajo, se distingue el funcionamiento en el plano de construcción retórica (sentidos asignados a la tecnología) y material (conocimientos tecnológicos, artefactos y procesos técnicos). (Pinch y Bijker en Thomas *et alli*, 2008)

Estas herramientas analíticas son clave para entender de forma sistémica los cambios socio-técnicos presentes en la política pública a analizar; y contribuyen a pensar y re-pensar las relaciones dinámicas entre implementadores (policy makers), productores, usuarios y tecnologías (artefactos, procesos y formas organizativas) en términos de atribuciones de sentido, construcción de estrategias de resolución de problemas, y de poder y legitimidad.

3. ¿Cómo se concibe una nueva política de I+D para la Agricultura Familiar? Primera Fase (Diciembre 2004 a Agosto 2005)

Luego de la crisis socio-económica y política del año 2001, la seguridad alimentaria fue una prioridad del Estado argentino. Diferentes instituciones públicas implementaron políticas nacionales con la intención explícita de mejorar la producción y calidad de los alimentos, promover el ordenamiento territorial y las economías regionales, estimular la innovación tecnológica y organizacional, y desarrollar capacidades técnicas e institucionales en los productores y organizaciones para el fortalecimiento de la competitividad “*en un ámbito de equidad social y de sustentabilidad ambiental*” (INTA, 2005a). Algunos de estos programas comenzaron a generar nuevas reflexiones y prácticas sobre la relación *tecnología-pobreza* donde se señalaba la importancia de desarrollar tecnologías orientadas a la resolución de problemas sociales y/o ambientales, denominados como “tecnologías sociales”¹ o “tecnologías apropiadas”².

Particularmente, en el año 2004, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, una de las principales instituciones públicas de I&D, aprobó el nuevo Plan Estratégico Institucional 2005-2015 (PEI) en el que la equidad social y la “innovación para la inclusión social” se establecieron como ejes centrales de la nueva estrategia institucional (INTA a, 2005).

En ese escenario, Carlos Cheppi y Roberto Bocchetto, Presidente y Director Nacional del INTA respectivamente, decidieron impulsar una nueva política social y convocaron a una comisión de trabajo *ad-hoc*.

Esta comisión *ad hoc* fue integrada por referentes de la Institución, estos eran: el Gerente de Extensión del INTA, el Director del “Programa de Autoproducción de Alimentos” (INTA-UNMDP), el Director del Centro Regional Buenos Aires Norte, un asistente Regional de Extensión de la Dirección del Centro Regional Buenos Aires Sur, y un representante del Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Agronómicas del INTA (INTAb, 2005). Varios de ellos con experiencia y participación en políticas sociales agrarias.

1. Es la instancia máxima de decisión de las actividades programáticas del INTA, tanto para áreas estrategias como para programas nacionales o proyectos específicos.
2. Los CR dirigen y articulan la política de las Estaciones Experimentales y Unidades de Extensión en el territorio.

En el proceso de concepción de la política, estos funcionarios realizaron un diagnóstico a partir de una serie de consultas a personas que habían participado de programas o proyectos de carácter social o dirigidos a sectores considerados como “vulnerables” o “pobres”. De esas consultas fueron surgiendo un conjunto de temas (*issues*) que la comisión *ad hoc* juzgó importantes incluir en la política: la definición de la Agricultura Familiar como usuario-beneficiario y como forma productiva específica, la necesidad de construir formas de conocimiento colectivo y utilización de *know how* local, la participación de los actores sociales en la toma de decisiones, y el desarrollo de “tecnologías apropiadas”.

En este sentido, los Directivos INTA y la comisión *ad hoc* utilizaron esos materiales y consultas como elementos para definir el problema sobre cómo trabajar con el usuario “Agricultura Familiar” y generar procesos de desarrollo territorial, planteándose dos opciones posibles: ajustar conocimientos y paquetes existentes en el INTA, o bien, diseñar y “transferir paquetes tecnológicos hechos a medida, localistas” (E.p. Saucedo, 2008).

La primera opción de política científica y tecnológica (PCT), según los entrevistados, implicaba redireccionar algunas capacidades del INTA hacia los grupos sociales vulnerables. Los actores juzgaron que esa opción era inadecuada dado que la Institución ya había tenido experiencias fallidas en materia de adaptación de la producción de conocimiento científico y tecnológico de grandes a pequeños productores. Al mismo tiempo, en los programas y proyectos existentes hasta el año 2004 se había trabajado escasamente de forma sistemática para resolver los problemas sociales y no habían generado una nueva base cognitiva para los agricultores familiares (E.p. Saucedo, 2008; E.p. Cittadini, 2009).

La segunda opción, era el desarrollo científico-tecnológico localista, e implicaba crear nuevas instituciones con nuevas capacidades. Esta alternativa suscitó algunos cuestionamientos en torno a la escala de investigación y los recursos disponibles (humanos y financieros) para la nueva política.

Sobre el problema de la escala, a partir de los objetivos del nuevo Plan Estratégico del INTA, la comisión consideró que el *enfoque territorial de desarrollo* era una forma de generar conocimientos y capacidades que refirieran a los territorio como “cuadro de vida” particulares (Cittadini, 2010; INTA, 2005a). En este caso, la comisión *ad hoc* consideró que era posible elaborar soluciones tecnológicas para la Agricultura Familiar trabajando a escala regional. En cuanto al problema de recursos, la recuperación financiera del INTA permitió pensar un escenario favorable para una nueva estrategia social regionalizada.

Si bien en el proceso de concepción de la iniciativa, no se suscitaban resistencias u oposiciones explícitas, algunos grupos de Extensión Rural del INTA

consideraron que no era necesario crear nuevas PCT. Para ellos, las capacidades cognitivas y técnicas estaban disponibles en la Institución, específicamente en el área de Extensión, y que lo que se requería era dotar de recursos materiales y financieros a esos grupos (E.p. Roccha, 2008).

Finalmente, los distintos actores intervinientes coincidieron en algunos puntos del diagnóstico de problemas y en aquellas dinámicas que se deseaban evitar en la nueva política. Después de esta primera etapa de consultas, la comisión *ad hoc* decidió utilizar algunos conceptos y herramientas metodológicas disponibles en los documentos del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR) y el PEI-INTA, como “agricultura familiar”, “tecnologías apropiadas” e “investigación acción participativa”.

Entre abril y junio del 2005, la comisión *ad hoc* redactó el Documento de Base del Programa Nacional de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar. Este Documento reflejó las razones que justificaron la creación de la nueva política:

- 1). La existencia de una “deuda institucional” con los grupos rurales de pequeña escala –campesinos, pequeños productores y comunidades originarias- en lo referido a la producción de conocimientos y el desarrollo tecnológico focalizados, y a la inclusión de esos grupos en la política integral de la Institución;
- 2). La política científica y tecnológica del INTA fue funcional a los procesos de concentración agraria, a la desaparición de más de 100.000 unidades productivas pequeñas y al deterioro de las condiciones de vida de las familias rurales durante la década del '90;
- 3). Por último, la necesidad estratégica para el Estado Nacional de proteger a las pequeñas unidades productivas por su papel en la producción de alimentos, la subsistencia familiar y el ordenamientos territorial. (INTA, 2005b).

El objetivo general del programa era “generar, adaptar y validar tecnologías apropiadas para el desarrollo sostenible” y trabajar “generando tecnologías apropiadas, a través de la investigación acción participativa, bajo la concepción de Seguridad y Soberanía Alimentaria y Desarrollo Territorial Sustentable, con la idea de que no hay desarrollo posible sin actores que sean activos del mismo (empoderamiento de los actores), y no hay innovación tecnológica duradera sin reconocimiento y valorización social” (INTA, 2005b: 4).

En el diseño organizacional, la comisión *ad hoc* en el texto del Documento de Base, creó el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar (PNPAF) y propuso una serie de instituciones para la implementación del Programa: un centro e institutos regionales. Se preveía que estas nuevas instituciones contarían con distintos organismos consultivos y asesores a nivel nacional y regional, así como con espacios de participación social para el seguimiento y evaluación de los resultados.

Por otro lado, la comisión *ad hoc* decidió que a pesar de que las cinco regiones tendrían su propio instituto, se iniciaría con tres. A partir de las negociaciones y los datos censales, fueron priorizadas la región del noroeste (NOA) y noreste argentino (NEA) porque tenía la mayor concentración de agricultores familiares, y la región Pampeana por la concentración relativa de estos grupos de productores, así como también, la factibilidad institucional para implementar la política. (Elverdín, 2007; E.p. Elverdín, 2010)

La decisión de institucionalizar esta política pública bajo la forma de institutos orientados a un usuario-beneficiario particular, en lugar de que fuera por disciplinas de conocimiento científico y tecnológico como el resto de los centros e institutos del INTA, fue considerada como una innovación institucional por los Directivos del INTA y la comisión *ad hoc* (E.p. Cittadini, 2010). La decisión de crear institutos estuvo ligada en parte a la posibilidad de un cambio de autoridades en el INTA que pudiera afectar la continuidad de la PCT, por eso buscaron que la infraestructura materializara su relevancia y fuera difícil de modificar o eliminar en el futuro. (E.p. Elverdín, 2010; E.p. Cittadini, 2010)

En el texto del documento programático, se explicita la decisión de constituir una PCT de escala regional para la Agricultura Familiar, sin embargo se menciona una gran heterogeneidad de opciones posibles de intervención tecnológica, algunas de ellas contradictorias entre sí. La comisión *ad hoc* consideró que eso no era un problema en la instancia de concepción de la política dado que posteriormente los *policy makers* definirían las líneas de investigación con los usuarios-beneficiarios. (E.p. Cittadini, 2010)

Una vez establecido el documento, la Dirección Nacional y la comisión *ad hoc* negociaron con distintos organismos del INTA la aprobación del “programa nacional”, y en segunda instancia, la creación del centro y sus institutos. Para ello se reunieron con los directivos de los Centros Regionales del INTA y distintas gobernaciones provinciales (Jujuy, Formosa y Buenos Aires) y generaron las condiciones políticas –apoyos institucionales- y materiales –terreno y edificación- que permitieron poner en marcha los tres primeros organismos regionales. Los gobiernos provinciales pidieron, como contraparte de sus aportes, poder participar de la toma de decisiones de los futuros institutos.

Finalmente, en agosto del año 2005, la Matriz institucional del INTA aprobó la creación del Centro de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar (CIPAF) y los Institutos de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar de la región pampeana (IPAF Pampeano), del noroeste (IPAF NOA) y del noreste argentino (IPAF NEA).

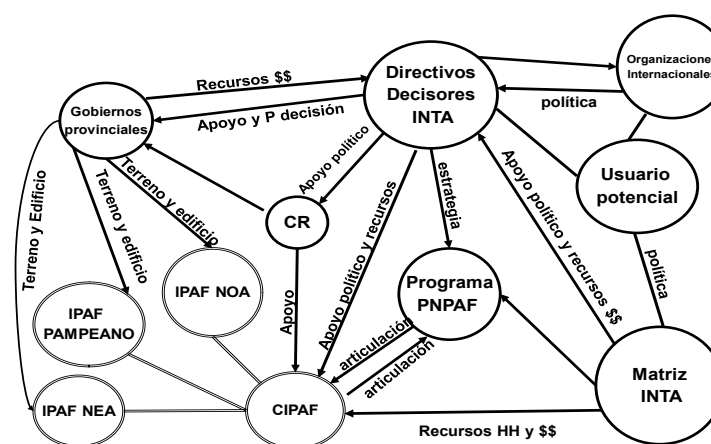
3. 1. Alianza socio-técnica y funcionamiento durante la primera fase

En el análisis del proceso de concepción de la política, se constituyó una alianza socio-técnica compuesta de una serie de elementos heterogéneos (de orden cognitivo y social) – problemas, estrategias de solución de problemas, apoyos políticos, recursos financieros y materiales, capacidades y formas de aprendizaje- que construyeron el funcionamiento de la nueva política. Los decisores políticos (directivos del INTA y la comisión *ad hoc*) alinearon y coordinaron esta primera alianza socio-técnica.

Los grupos sociales relevantes asignaron diferentes sentidos a la PCT, lo cual significaba diferentes problemas, prácticas, e intereses y expectativas sobre la política. En el proceso de toma de decisiones, los *policy makers* orientaron las negociaciones de sentido en distintas formas para construir apoyos políticos e incorporar la PCT orientada a la inclusión social en la agenda política del INTA.

En la estrategia de los decisores políticos se destacan algunos elementos que permiten comprender en la primera fase el funcionamiento retórico de la política (Ver gráfico N°1):

Gráfico N°1 – Fase I – Primera Alianza socio-técnica y funcionamiento retórico



Fuente: Elaboración propia

- Construcción de redes heterogéneas

En el proceso de concepción de la PCT, los decisores políticos utilizaron la consulta personalizada y especializada en temáticas de Agricultura Familiar (o pequeños productores), los espacios de debate institucionales y las negociaciones con organismos públicos, como mecanismos de construcción de consensos en torno a una forma particular de política científica y tecnológica.

La construcción de redes heterogéneas a nivel nacional y regional permitió proveer de los recursos materiales y financieros necesarios a la PCT, y por otro lado, generó en los decisores políticos nuevos aprendizajes y habilidades en la construcción de redes regionales usando los recursos de la red nacional. La estrategia de los decisores político apuntó a convertir la PCT en un *punto de pasaje obligatorio* para las instituciones, políticas y organizaciones que trabajaban con política social agraria o Agricultura Familiar (Callon, 1986). Al mismo tiempo, impulsaron densas de redes de apoyos personales e institucionales para incluir la PCT en la agenda institucional del INTA.

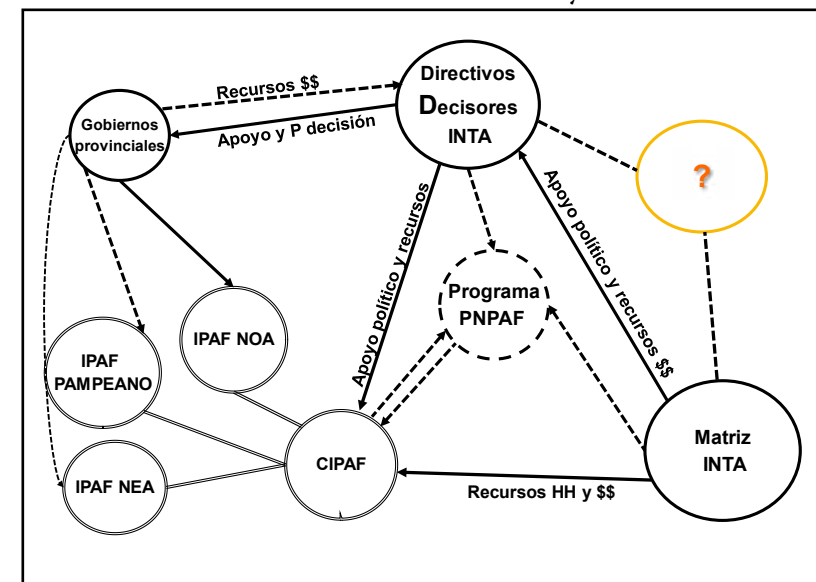
En esta primera instancia, las prácticas de construcción de “consenso” de los funcionarios del INTA, así como, el poder simbólico y político de los decisores políticos disuadieron las posiciones antagónicas o ambiguas.

- Soluciones radicales para problemas estructurales

Durante esta fase, el grupo de decisores políticos considero que el *problema* de desarrollar I&D para la Agricultura Familiar estaba asociado a la inadecuación de las capacidades cognitivas disponibles en el INTA, tanto en los mecanismos como en las formas de construir conocimiento e intervención técnica. Esto implicó pensar una solución integral, una nueva PCT de carácter social: nuevas instituciones, equipos transdisciplinarios, orientado a problemas regionales, diferentes capacidades y formas de aprendizaje, nuevas relaciones usuario-productor, nuevas formas de construcción de conocimiento, entre otras cuestiones. Esta forma de pensar la relación problema-solución habilitó la opción de crear nuevas instituciones.

En la medida en que la Dirección Nacional y la comisión *ad hoc* del INTA coordinaron y alinearon los elementos de la alianza socio-técnica, se construyó el funcionamiento del artefacto “política pública”. Sin embargo, ese funcionamiento fue retorico. La realidad es que la aprobación de la política fue posible sin que se materializaran algunas de las relaciones que sostenían la alianza socio-técnica. El funcionamiento material (Gráfico N°2), es decir, los procesos que impulsaron (o no) la inclusión de los usuarios-beneficiarios y de los distintos actores interesados en esta instancia se sostuvieron principalmente en:

Gráfico N°2 – Fase I – Primera Alianza socio-técnica y funcionamiento material



Fuente: Elaboración propia

- La toma de decisiones centralizada y jerárquica

El criterio de los decisores políticos rigió todo el proceso de concepción de la política, desde la selección de los actores y grupos consultados hasta la definición de temáticas a considerar para el texto programático. Los grupos sociales del INTA que podían estar en contra o a favor de la política de manera explícita fueron priorizados en las consultas, tanto para integrarlos a las redes de la PCT para disminuir los potenciales conflictos.

En esta fase, la Agricultura Familiar estuvo presente retóricamente en la decisión de aprobar la política, pero como actor social no tuvo un espacio particular de participación ni voz en la toma de decisiones sobre el contenido y el modelo de gestión. La política fue pensada desde el lado del INTA como productor de conocimiento científico y tecnológico con una dinámica paternalista que priorizó los arreglos institucionales y los conocimientos técnicos y políticos antes que aquellos de los usuarios “AF”.

- Promesas y significados divergentes de la política

Los diferentes arreglos institucionales que fueron negociándose para la aprobación y puesta en marcha de la política no llegaron a materializarse en todos los casos. Las promesas políticas de los gobiernos provinciales de aportar recursos como terrenos e infraestructura se cumplieron en el caso del IPAF NOA, no así en

el caso de IPAF pampeano y noreste que, al menos hasta el año 2009, no contaban con espacios propios de trabajo.

A su vez, el texto del programa y la construcción retórica de la relación entre el programa y los institutos (CIPAF e IPAF) fue importante para la aprobación de la política, sin embargo, el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar nunca fue instrumentado. En el Documento de Base se agregaron una serie de posiciones políticas y tecno-productivas que son contradictorias entre sí. En este sentido, en esta primera fase, el grupo social relevante de los decisores políticos del INTA concentraron el poder en la toma de decisiones y no encontraron mayores resistencias. Fueron capaces de alinear y coordinar los elementos de la alianza socio-técnica. Es posible observar procesos de inclusión social en términos de inclusión de la PCT en la agenda político-institucional del INTA.

3.2. *Diseño y puesta en marcha de la nueva política.* *Segunda Fase (Agosto 2005 a Diciembre 2007)*

El 26 de agosto del 2005 fue el lanzamiento público del Centro de Investigación de la Pequeña Agricultura Familiar (CIPAF) y sus tres institutos regionales (IPAF). Entre agosto y octubre de 2005 se conformaron los equipos de trabajo a partir de la contratación de 15 nuevos funcionarios –investigadores, técnicos y personal de apoyo– para estas cuatro instituciones. En la conformación de los equipos, según miembros de la comisión *ad hoc*, las personas seleccionadas representaban un grupo con un “*gran compromiso y trabajo social*” con ideas y capacidades para generar un accionar distinto al INTA tradicional (E.p. Cittadini, 2009; E.p. Elverdin, 2009). Estos equipos fueron heterogéneos en términos de formación, conocimientos y experticia técnica previa.

En este escenario, en las “Primeras Jornadas de Capacitación de Técnicos”, los funcionarios del CIPAF e IPAF se reunieron por primera vez para definir sus necesidades, dificultades y definir acciones para diseñar las estrategias de la política. En esta segunda fase, los equipos IPAF establecieron como problemas a resolver los siguientes puntos:

- a) Escasos o nulos conocimientos específicos sobre la visión y objetivos del Documento de Base: desarrollar I&D, investigación acción-participativa, impulsar procesos de economía social.
- b) Falta de metodología de trabajo y agenda de investigación.
- c) Falta de identidad institucional y la necesidad e importancia clave de

constituirse como un actor socio-político y científico-tecnológico legítimo dentro y fuera del INTA.

En la síntesis de trabajo grupal, las primeras actividades propuestas fueron la presentar el Programa, construir el diagnóstico regional e identificar las líneas de acción para generar los insumos de conocimiento necesarios (INTA, 2005c).

Entre las acciones realizadas, los equipos IPAF empezaron a participar de distintos espacios de formación y capacitación interna en las temáticas de investigación acción-participativa (IAP) y economía social. Asimismo, los equipos IPAF priorizaron los arreglos institucionales con los Centros Regionales y el sistema de Extensión Rural del INTA para integrarse a la estructura y evitar quedar aislados (E.p. Cittadini, 2009; E.p. Elverdin, 2009; E.p. Catalano, 2010).

Sin embargo, cuando los equipos IPAF intentaron entrar en contacto con el personal de las estaciones y agencias experimentales, se enfrentaron a algunas resistencias. Algunos extensionistas consideraron la nueva política como a) una crítica a su labor rural con grupos vulnerables, b) un solapamiento de funciones y actividades institucionales en el territorio, y c) una reducción del financiamiento para las actividades de extensión rural. A su vez, estos extensionistas criticaron las capacidades de los nuevos funcionarios basados en el tipo de consulta y los pedidos de articulación territorial que realizaban los IPAF (E.p. Roccha, 2008). Por otro lado, otros grupos de extensionistas en la región de noroeste del país se mostraron favorables a la política porque conocían a algunos de los técnicos-investigadores de los IPAF.

La estrategia institucional para captar el interés de los extensionistas fue, por un lado, generar un discurso asociado a la necesidad política que representaba apoyar al “usuario pobre rural”, “organizado pero poco competitivo”, y por otro lado, informar sobre la posibilidad de financiar actividades o recursos materiales (como camionetas y combustible) a aquellos organismos INTA que trabajaran con los IPAF. Estas acciones fueron acompañadas de negociaciones del IPAF con otros organismos regionales del INTA para estimular la articulación y visibilidad de la política..

Entre inicios del año 2006 y mediados del 2007, según el primer coordinador del CIPAF, los equipos IPAF realizaron mesas de trabajo, reuniones de consulta y de presentación del CIPAF y sus institutos para aprender, visibilizar, sensibilizar, fortalecer y articular la nueva política con los organismos y programas de la Matriz institucional del INTA³ (E.p. Elverdin, 2009).

3. Ver: <http://www.inta.gov.ar/invest/matriz.htm>

Paulatinamente, en cada región, los funcionarios IPAF fueron estableciendo su participación en proyectos de otros organismos del INTA y con universidades públicas, principalmente la Universidad Nacional de Salta (IPAF NOA) y la Universidad Nacional de La Plata (IPAF Pampeano). Al mismo tiempo, los equipos priorizaron las articulaciones con políticas sociales agrarias como el Programa Social Agropecuario (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación), el Programa Federal de Desarrollo Territorial (INTA) y el Programa PROHUERTA (Ministerio de Desarrollo Social e INTA) porque consideraron que compartían la perspectiva de trabajo y el usuario de las políticas. También, se hicieron reuniones con los gobiernos provinciales y las unidades regionales de ministerios nacionales como Desarrollo Social y organismos como la Secretaría de Ganadería, Agricultura, Pesca y Alimento para darle visibilidad institucional al programa y los institutos. Al mismo tiempo, se generaron contactos concretos con representantes de algunas organizaciones y movimientos agrarios. (E.p. Marasas, 2010; E.p. Golsberg, 2010)

A nivel nacional, se constituyó el Foro Nacional y los Foros Regionales de la Agricultura Familiar como espacios de los agricultores familiares para proponer política agraria. Algunos representantes de los IPAF participaron en los foros y lograron incluir las “tecnologías apropiadas” como parte de la propuesta de Reforma Agraria Integral (Mendoza, 2006). Sin embargo, para los funcionarios de los IPAF, la vinculación fue muy puntual y no lograron otros insumos de conocimiento para el diseño de la política.

En esta fase, los equipos IPAF desarrollaron investigación y asistencia técnica impulsados por la demanda espontánea de algunas organizaciones sociales y gubernamentales. El objetivo fue insertarse en diferentes proyectos para asegurar productos y visibilidad de la política. Particularmente, estas intervenciones fueron consideradas relevantes a los fines de poder presentar productos de investigación al sistema de evaluación del INTA. Aunque finalmente el sistema de evaluación no permitió incluir algunos productos que fueron desarrollados con otras políticas e instituciones, la Dirección Nacional flexibilizó la evaluación de los IPAF entendiendo que el proceso de constituirse como organismo de I+D requería un tiempo mayor de implementación para ser evaluado.

A pesar del gran número de interacciones y propuestas de articulación en esta fase, no llegó a constituir un plan general de acciones concretas. Sólo algunas actividades puntuales con algunos actores puntuales, generalmente asociados a los círculos de trabajo previo de los funcionarios IPAF (universidades).

En la medida en que los equipos IPAF comenzaron a interactuar en los territorios, las organizaciones sociales de campesinos y pequeños productores,

así como también otros organismos públicos, comenzaron a demandar capacidades y financiamiento a los Institutos. La ausencia de respuestas fue considerada por algunas organizaciones sociales como un uso político de los agricultores familiares por parte de los IPAF. Mientras otras organizaciones buscaron negociar algunos beneficios específicos, como ayuda técnica para presentar proyectos a otros organismos públicos o usar el transporte de los institutos para actividades propias.

En paralelo, los equipos de trabajo desarrollaron una metodología para definir una agenda de investigación. El esquema metodológico puede describirse en etapas:

- 1) Definición de temáticas,
- 2) Diagnostico “participativo”,
- 3) Jerarquización y priorización, y
- 4) Definición de las líneas de intervención (Ver cuadro N°1).

Cuadro N° 1 - Esquema de construcción de agenda de investigación del CIPAF e IPAFs



Fuente: Elaboración propia

Primero, a partir de las necesidades que relevaban dentro del INTA y entre los IPAF elaboraron una lista de temáticas de interés para esos actores. En segundo lugar, convocaron a distintos representantes de organización sociales y de organismos públicos a participar de espacios de diagnostico que denominaron Mesas Temáticas. Las temáticas que guiaban cada mesa eran las definidas en la etapa anterior. Las Mesas Temáticas estuvieron orientadas nominalmente a “detectar demandas” y líneas de acción en las diferentes regiones. A partir de la participación de numerosos actores sociales regionales en esos espacios, se generó una síntesis de tópicos y problemáticas por cada tema.

En tercer lugar, luego del trabajo en las Mesas, los equipos IPAF negociaron con referentes de los programas y organismos del INTA la jerarquización y priorización de los problemas a abordar. Y por último, los equipos IPAF en conjunto establecieron las principales líneas de acción según los intereses y capacidades disponibles de cada equipo regional. Esta última etapa se realizó en ausencia de otros actores.

Cabe destacarse que en la etapa de Diagnostico fue donde hubo más participación de diferentes actores: 425 técnicos del INTA, 195 participantes de instituciones públicas provinciales, y 134 personas integrantes de 25 organizaciones sociales. Las proporciones del tipo de participante variaron regionalmente, pero los IPAF consideraron de mayor relevancia la intervención de funcionarios INTA y de otras políticas públicas para poder legitimar estas nuevas instituciones y viabilizar proyectos comunes (INTA, 2005c).

En este sentido, también se puede señalar que en los diagnósticos de las Mesas temáticas los representantes de las organizaciones sociales resaltaron como demandas prioritarias: infraestructura básica (rutas, agua, alumbrado, etc.), políticas y normativas para la protección de sus tierras y producción, y mejoras en la comercialización de sus productos. Salvo comercialización, los equipos IPAF consideraron que los temas prioritarios para la AF eran demasiado amplios y/o estaban por fuera de sus posibilidades de intervención. Igualmente, en esta instancia, esta metodología de construcción de la demanda permitió a los IPAF conocer algunos intereses existentes en las regiones y organizar posibles articulaciones de trabajo por temática. Esta información fue puesta en juego cuando, como se dijo anteriormente, en la última etapa de definición de la agenda, los equipos IPAF negociaron las líneas de investigación comunes a los tres institutos y resolvieron la elaboración de los primeros proyectos a presentar a la Matriz del INTA.

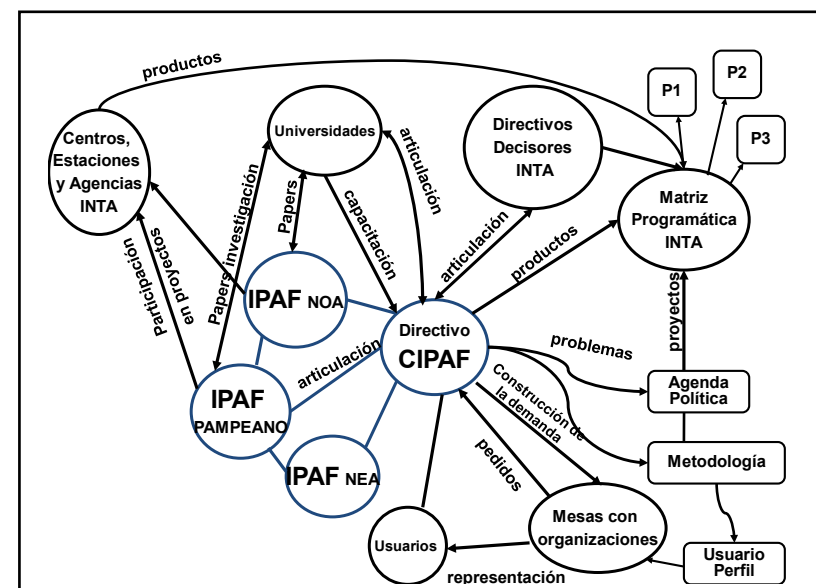
Los criterios para definir lo “común” fueron la viabilidad institucional para llevarlos a cabo, es decir, intereses, capacidades cognitivas y redes sociales disponibles; y los problemas de máxima prioridad de cada equipo regional. Los temas definidos como proyectos comunes fueron: “*caracterización de la PAF; comercialización y finanzas; y herramientas*” (tecnologías apropiadas). (INTA, 2007d:24)

Con el apoyo de los directivos nacionales del INTA, las iniciativas fueron incluidas en áreas y programas del INTA: el Área de Economía y Sociología, el Programa Federal de los Territorios y el Área de Agroindustria. Los funcionarios IPAF apuntaron a reforzar la idea que los Institutos debían interactuar con el resto del INTA y no quedar como estructuras aisladas. Y en alguna medida, los funcionarios apuntaban a permear la organización con una nueva forma de gestionar el conocimiento. Las negociaciones exitosas con esas instancias programáticas permitieron la aprobación de los primeros proyectos de los IPAF en el INTA.

3.2.1. Alianza socio-técnica y funcionamiento durante la segunda fase

En esta segunda fase, la coordinación del CIPAF y los equipos IPAF alinearon y coordinaron una nueva alianza socio-técnica. En el gráfico N°3 se observan los elementos de esta alianza en fase de diseño y puesta en marcha de la política.

Gráfico N°3 – Fase II – Segunda Alianza socio-técnica y funcionamiento retorico



Fuente: Elaboración propia

El análisis de la construcción de funcionamiento retorico permite observar la configuración que adoptó la política a nivel del conjunto de los institutos en términos de:

- Construcción de redes heterogéneas

Se resignifica el problema de déficit de política social para la Agricultura Familiar, y en esta fase se asocia a cómo se debe investigar, diseñar e implementar tecnologías para la inclusión social. La amplia flexibilidad del Documento de Base en esta materia, las *non decision making* (no-decisión) y problemas irresueltos de la primera fase pasaron a ser problemas de gestión de conocimientos de los *policy makers*.

Al principio de esta fase, los *policy makers* no contaban con conocimientos, artefactos, materiales y metodologías desarrolladas *a priori* para esta tarea, en el proceso de diseño de la PCT se fueron definiendo objetivos y procedimientos a nivel de los equipos regionales.

El diseño de la política no se concibió como un proceso lineal sino como un proceso de negociaciones graduales y en distintos niveles. Los *policy makers* reeditaron las estrategias de la fase previa, es decir, comunicaron y visibilizaron una idea común de la política basada en una retórica del Documento de Base y se focalizaron en construir redes – a nivel nacional y regional- de actores científicos, tecnológicos y sociales para disponer de capacidades científico-tecnológicas y contar con apoyos institucionales para sus acciones y proyectos futuros. En ese proceso se fueron definiendo la construcción de la demanda, la agenda de investigación, las metodologías y formas de interacción institucional, las necesidades de intervención técnica, y el diseño de proyectos.

Entre los resultados de esta estrategia de múltiples interacciones estuvo la posibilidad de presentar productos al sistema de evaluación del INTA que implicaba institucionalmente cumplir con el objetivo de producción de conocimiento, y conseguir la aprobación de tres proyectos en la Matriz institucional del INTA que señalaba la intención del INTA de profundizar esa línea de política científica y tecnológica.

- Agenda de investigación e intervención

Al analizar el proceso de la política, se observa que en esta segunda fase, el problema es concebido en término de saberes y capacidades para investigación e intervención técnica en las regiones.

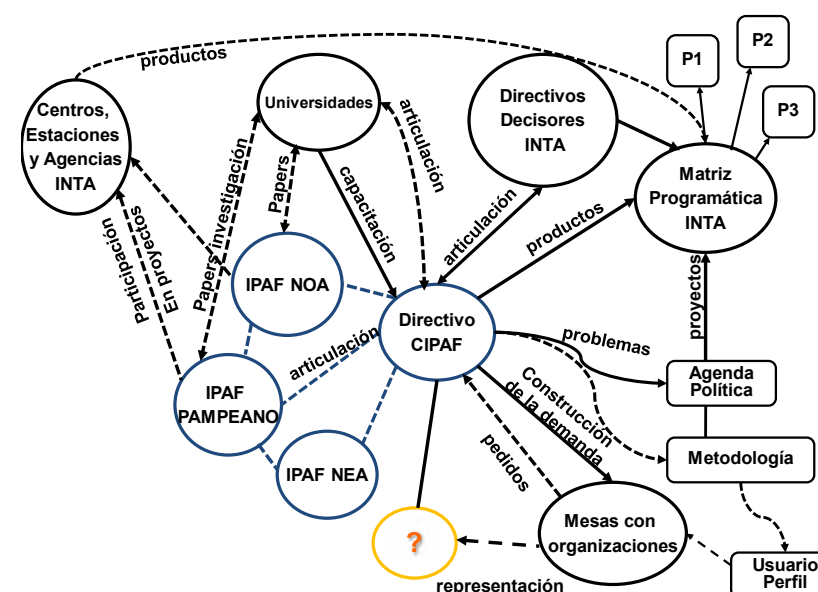
Sobre la investigación, la forma de pensar la producción de conocimiento científico se observa en la construcción de la agenda de investigación y en los procesos de formación de los equipos IPAF. En primer lugar, la agenda *setting* permite comprender que la metodología estuvo centrada en los *policy makers*, desde la selección de los problemas a trabajar (temáticas) en el inicio de la construcción de las demandas como en el diseño de los proyectos que finalmente se pusieron en marcha. En este proceso se legitimó las líneas de investigación con la participación de diferentes actores sociales, pero los saberes y conocimientos de los técnicos son los que se buscó incorporar. A su vez, en la metodología construyó un usuario perfil de la Agricultura Familiar, representantes de organizaciones sociales agrarias, que en el proceso de agenda fueron sujetos subordinados que sólo participaron del diagnóstico.

En segundo lugar, los equipos IPAF fueron construyendo los problemas de investigación a partir de los conocimientos disponibles, y la identificación de aquellos déficits cognitivos que consideraban prioritarios (por ejemplo, determinar quiénes eran los agricultores familiares en la región pampeana).

Como resultado, en el diseño de los proyectos específicos se refleja los procesos de co-construcción de múltiples elementos.

Sobre la intervención técnica de los IPAF (asistencia técnica y la participación en proyectos de desarrollo tecnológico) la demanda de las organizaciones sociales y otros organismos públicos impulso la producción tecnológica (*demand pull*). En esta fase es posible considerar que no hubo una actividad inventiva fuerte. El análisis del funcionamiento material permite observar cómo se sostuvo la alianza socio-técnica en términos de inclusión social (gráfico N°4):

Gráfico N°4 – Fase II – Segunda Alianza socio-técnica y funcionamiento material



Fuente: Elaboración propia

- Inclusión de la Agricultura Familiar

¿Cuál fue el rol de los agricultores familiares en el diseño de esta política? Los agricultores familiares aparecen bajo la figura de representantes de organizaciones agrarias (de campesinos, de comunidades originarias y de pequeños productores), lo que supone en esta instancia que se trabaja con un sector de la Agricultura Familiar, aquella agricultura que está organizada. La idea de representación asume el supuesto que los representantes conocen los problemas y las posibles soluciones del grupo.

En este sentido, de 85000 agricultores familiares de la región pampeana (CNA, 2002), la política contempló a los representantes de algunos grupos de agricultores familiares. A su vez, la selección de las organizaciones sociales que participaron en el proceso decisorio fue según el criterio de los funcionarios INTA.

A su vez, como se observó en la metodología elegida para la implementación de la PCT, durante el proceso elimina diferentes actores y problemáticas de los agricultores. Sin embargo, la participación de esos actores legitima institucionalmente la agenda de los policy makers, del mismo modo que lo hicieron la articulación y coordinación de acciones puntuales con universidades y otros organismos del INTA.

Además, algunas relaciones que se construyeron fueron puntuales. Los pedidos y demandas específicas de diversos grupos sociales superaban las capacidades de acción de los IPAF.

Como en la primera fase, los actores de la Agricultura Familiar no fueron priorizados para diseñar la política del CIPAF y los IPAF a nivel nacional y regional porque la factibilidad, los arreglos institucionales y políticos estaban centrados en otros actores y grupos político-institucionales –principalmente los organismos del INTA–.

La alianza socio-técnica se estabiliza construyendo funcionamiento sobre la base de redes interinstitucionales relativamente cortas, algunos productos de conocimiento, y algún nivel de participación de los usuarios. Sin embargo, la inclusión de los agricultores es aún muy puntual, restringida, y sin estrategias sociales de abordaje.

3.3. Implementación de la política. Tercera Fase (Diciembre 2007 a Diciembre 2009)

Hacia finales del año 2007, el CIPAF cambió de coordinador y de estrategia para trabajar con los agricultores familiares y se orientó explícitamente a generar:

a) *Productos artefactuales y de proceso.* Anteriormente los equipos IPAF generaron espacios para trabajar la agenda política, los contenidos del programa, armaron redes institucionales y participaron de algunas experiencias de otras políticas e iniciativas, en esta nueva fase el objetivo fue “hacer fierros”, desarrollar una oferta de tecnologías para el sector AF (E.p. Catalano, 2010).

b) *Institutos Especializados por Temáticas.* El objetivo era construir perfiles

tecnoproductivos para cada instituto IPAF aprovechando las capacidades y conocimientos de los equipos.

c) *Comunicación centralizada y de apoyo a la gestión.* El objetivo era fortalecer y centralizar el área de comunicación del centro y los institutos. La información pasó a ser considerada como producto político a nivel nacional y por cada región. (E.p. Palioff, 2011)

El estilo de la nueva coordinación fue percibida de distintas formas en cada Instituto IPAF, comenzaron a existir diferencias con las decisiones que se tomaban a nivel nacional y disidencias al interior de los equipos. Uno de los hitos que marco el inicio de las tensiones con la coordinación CIPAF fue la denominada “crisis del campo”⁴ (marzo, 2008). El IPAF NOA envió al CIPAF una noticia para el boletín virtual que reflejaba la posición política sobre el conflicto agrario construida en el trabajo con representantes de los pequeños agricultores, campesinos y comunidades originarias. El CIPAF impidió su publicación porque los intereses y el rol del INTA estaban asociados a la agricultura extensiva tradicional⁵. Algunos funcionarios IPAF interpretaron esta acción como reflejo de lo que la política para la agricultura familiar representaba en el INTA y renunciaron. Otros consideraron que, si bien no acordaban con la nueva orientación, era necesario sostener la iniciativa porque su existencia permitió brindarle a la AF algunos insumos, conocimientos y asesoramiento que de otra manera no existirían en el INTA.

La implementación de los proyectos específicos también modificó la forma en que venían trabajando entre y en los institutos. Mientras en la fase anterior se trabajó fortaleciendo los equipos regionales, en esta fase se pasó a trabajar por proyecto con otras áreas del INTA y entre IPAF. Asimismo, algunas participaciones en proyectos que se generaron en la fase previa continuaron como formas de trabajo de los equipos IPAF a nivel regional.

Las controversias suscitaron renuncias de algunos funcionarios y los requerimientos de los PE llevaron a la contratación de nuevos recursos humanos. En esta fase no se contemplaron actividades de capacitación y formación interna y temática como en la fase anterior, sino más bien se integró al nuevo personal en las reuniones semanales y en las actividades particulares de los proyectos. En esta fase, cada IPAF desarrolló distintas estrategias para generar productos regionales de los proyectos específicos, y a su vez, para estabilizar un perfil científico-tecnológico.

Todos los proyectos tuvieron entre sus objetivos elaborar publicaciones. La coordinación del CIPAF estableció como prioridad de la publicación de libros

4. A inicios del año 2008, conflicto socio-económico y político entre el gobierno nacional y las cuatro entidades que integran a los productores rurales. Ver: www.perfil.com/contenidos/2008/04/01/noticia_0049.html

5. Entrevista realizada a funcionario IPAF que no desea ser identificado.

sobre temas de Agricultura Familiar y “tecnologías apropiadas”. Apuntó a dos audiencias o públicos, el INTA y otro externo, generalizado, ambos indiferenciados en la producción de contenidos. (E.p. Palioff, 2011; E.p. Setta, 2010). La metodología del área de comunicación del CIPAF estuvo orientada a la producción gráfica y la publicación de un boletín para crear perfiles institucionales en la oferta de conocimientos y tecnología.

En el proceso de implementación de los proyectos, nuevos actores fueron integrándose a la definición de la política y sus productos, especialmente las universidades y otros organismos públicos. En el caso del IPAF Pampeano se formalizó la vinculación con las 25 universidades del territorio a partir de la creación de los Foros Universitarios de la Agricultura Familiar. En este órgano consultivo, los representantes universitarios comenzaron a sugerir algunas alternativas tecnológicas para casos puntuales y actividades en las que se podía participar.

Por directiva del CIPAF, se instituyeron los Consejos Consultivos y Asesores regionales de los IPAF con la finalidad de integrar diferentes actores en la toma de decisiones. Sin embargo, estos consejos no tuvieron un papel relevante en la definición de estrategias regionales. Al mismo tiempo, el escenario nacional de múltiples cambios en el sector agrario, las articulaciones con las organizaciones campesinas y rurales pasaron a ser una prioridad (Cittadini, 2010). Se generaron numerosas reuniones y talleres según las temáticas propuestas por los actores sociales. A raíz de los procesos de organización nacional de la Agricultura Familiar como los Foros provinciales y nacionales de Agricultura Familiares, las Ferias de Semillas y de la Agricultura Familiar, los equipos IPAF se plantearon la participación en esos espacios.

En general, las organizaciones sociales consideraron a los Institutos como importantes para mejorar las condiciones de su producción, principalmente porque les brindaban asistencia técnica, acceso a fuentes de financiamiento y redes institucionales que viabilizaban distintos recursos y proyectos sociales.

Luego de cuatro años, a nivel del INTA, la Dirección Nacional de la Institución continuó teniendo que afirmar en las reuniones de la Matriz Institucional que la PCT para la Agricultura Familiar “había llegado para quedarse” (E.p. Catalano, 2010). Esto se debió a que algunos grupos de investigadores y técnicos INTA tuvieron un discurso en contra de los equipos IPAF señalando el bajo estándar científico y tecnológico de sus iniciativas.

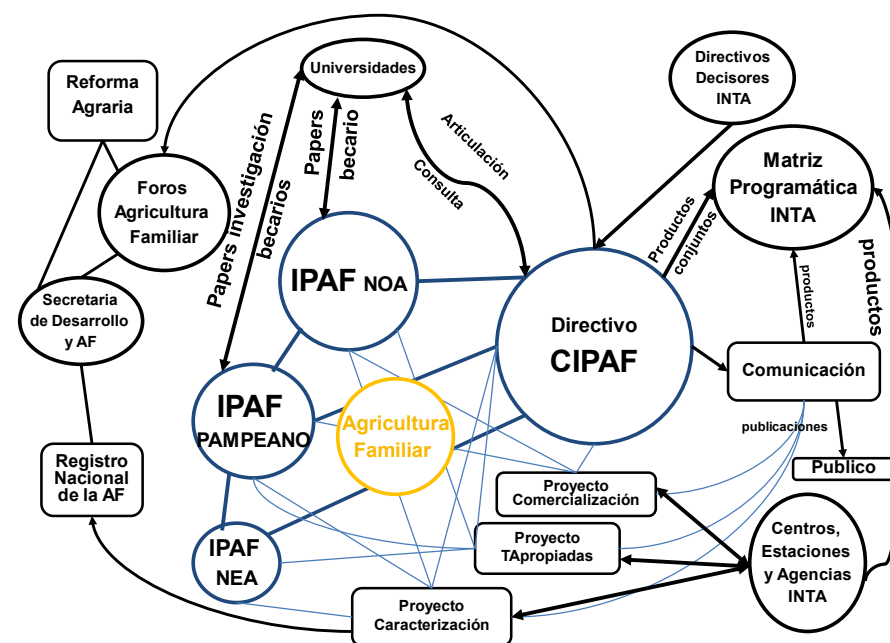
Al finalizar la primera etapa de los proyectos específicos, se presentaron al sistema de evaluación del INTA, los productos de la política, en general, convenios, consejos, foros, ferias de semillas, publicaciones, algunas adaptaciones de tecnología y actividades de asistencia técnica.

Al mismo tiempo, se diseñaron 10 nuevos proyectos para la Cartera de Proyectos 2010. Los equipos IPAF privilegiaron las líneas de trabajo que estaban en implementación y aquellas priorizadas por el CIPAF: energías alternativas (IPAF NEA), agua (IPAF NOA), y agroecología (IPAF Pampeano). En esta ocasión, cada uno de los IPAF negoció la colocación de sus proyectos en áreas y programas del INTA. Los apoyos institucionales de la dirección CIPAF y del INTA impulsaron la aprobación de la nueva cartera de proyectos.

3.3.1. Alianza socio-técnica y funcionamiento durante la tercera fase

En la tercera alianza socio-técnica, nuevos elementos heterogéneos construyeron el funcionamiento de esta política. En esta fase la Dirección CIPAF tomó un rol activo y centralizado en la toma de decisiones, por momento, alineo y coordinó la alianza (Gráfico N°5).

Gráfico N°5 – Fase III – Tercera Alianza socio-técnica y funcionamiento retorico



Fuente: Elaboración propia

La organización matricial de los proyectos complejizó la gestión de la PCT a nivel regional y nacional tanto por la cantidad de actores intervinientes las estrategias y actividades como por las decisiones in the making sobre cómo investigar y desarrollar tecnología.

- Estrategia de institucionalización

La nueva alianza socio-técnica fue alineada y coordinada por diferentes actores, en distintos niveles y momentos, pero puede afirmarse que la Dirección CIPAF tuvo un rol predominante en la estrategia general de este periodo.

La institucionalización normativa y organizacional de la PCT se observó en:

- El área de comunicación CIPAF que estandarizó el estilo y los contenidos de la política (libros, boletines),
- Las redes de apoyo que fueron formalizadas a través de distintos instrumentos asociativos (convenios, actas, etc.) y de disposición de espacios (Foro de Universidades, consejos asesores y consultivos regionales),
- Los proyectos específicos fueron redefinidos en su significado institucional y en los productos generados, y
- Los proyectos con organizaciones campesinas se tradujeron en términos de *papers* de investigación acción participativa y en algunas adaptaciones tecnológicas.

La organización matricial de los proyectos en el INTA generó que los equipos IPAF mantuvieran una articulación entre sí a través de líneas de trabajo compartidas. Sin embargo, cada equipo por proyecto desarrolló productos de conocimiento a nivel regional con diferentes criterios y niveles de relevancia de los proyectos.

- Hacia el ofetismo y la especialización

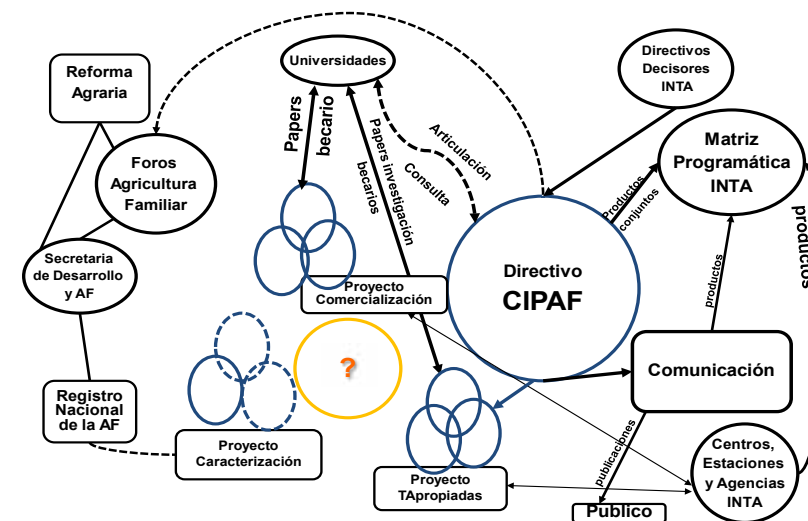
En la fase anterior, los equipos IPAF se orientaron a resolver problemas regionales y orientados por la demanda de la Agricultura Familiar. En esta tercera fase la implementación de los proyectos específicos fragmentó los equipos por temáticas, y su vez, por redes de conocimiento regionales. Esto modificó la lógica de producción de conocimientos de la PCT, impulsando el *ofetismo* tecnológico y la especialización temática de cada equipo regional. Es decir, en términos organizacionales y cognitivos, por un lado, los equipos IPAF fueron impulsados a especializarse por temática, y por el otro lado, a participar de todos los PE para producir productos cognitivos que no siempre respondían a las demandas regionales.

Como resultado, los proyectos no necesariamente estuvieron directamente asociados a la Agricultura Familiar, ni las demandas regionales. Las publicaciones orientadas a los agricultores fueron escasas, tampoco se distinguieron fuertes

procesos de validación, adaptación y desarrollos científico-tecnológicos en este periodo (salvo en el caso del IPAF NOA). En general, los productos se orientaron a los técnicos y decisores políticos.

En el gráfico N°6 se puede observar que algunos de los componentes de la alianza socio-técnica funcionaron en términos de inclusión de los agricultores familiares.

Gráfico N°6 – Fase III – Tercera Alianza socio-técnica y funcionamiento material



Fuente: Elaboración propia

En el mismo sentido, se puede afirmar que la forma en que se establecieron las relaciones con los usuarios-beneficiarios fue paternalista y mediada por representantes del sector. Los intereses, las necesidades y los problemas de la Agricultura Familiar aparecieron nuevamente a través de diferentes "voces" y representantes como los Foros de Agricultura Familiar y el Foro de Universidades. Inclusive, en algunos casos, los nexos entre IPAF y representantes fue esporádico o puntual. La participación real de los usuarios-beneficiarios en las decisiones sobre la agenda política y de investigación continuó siendo muy acotada. En general, el rol de los usuarios estuvo definido por los equipos técnicos en el diseño e implementación de los proyectos.

Finalmente, la nueva estrategia política del CIPAF se orientó a mostrar resultados al INTA y profundizar la especialización temática. En este punto, la nueva PCT pareció acercarse cada vez más a la forma de producción de conocimiento

científico-tecnológico del resto de los organismos del INTA: dividido por áreas disciplinares, orientado a la oferta de conocimiento y transferencia de tecnología. En este sentido, la PCT incluía dentro de la política institucional del INTA a un nuevo usuario, la Agricultura Familiar.

4. CONCLUSIONES:

¿Cómo y para quién “funciona” la política tecnológica para la Pequeña Agricultura Familiar”?

En este trabajo se analizaron las tensiones sobre la producción de conocimiento y las disputas generadas en el proceso de la PCT del CIPAF y los IPAF. Los rasgos de la política en las diferentes fases de la trayectoria socio-técnica se sintetizan en el cuadro a continuación:

Cuadro N° 2- Fases de la política del Centro e Institutos de I&D para la PAF

	FASE I	FASE II	FASE III
ESTRATEGIA PRINCIPAL	- Instituciones con autonomía - Equipos transdisciplinarios - Orientado a problemas regionales	- Prioridad de articulación de capacidades regionales del INTA - Demand pull de problemas puntuales de organizaciones y otras políticas	- Instituciones especializadas disciplinariamente - Ofertismo combinado con demand pull
USUARIO	Definición amplia e inclusiva	“usuario rural pobre” y “organizado pero no competitivo”	Agricultor familiar organizado que tiene interés en las líneas de trabajo de los institutos (agroecología, agua y energía)
ARTEFACTO ARQUETIPICO	Programa	Documentos de construcción de la demanda	Publicaciones Adaptaciones de tecnología Asistencia técnica
CONOCIMIENTOS CYT	Agregación de conocimientos de investigación acción participativa, tecnologías apropiadas y diversas concepciones de SSA	Metodologías de participación e interacción interinstitucional	Diferenciado por temáticas y por regiones geográficas

Estrategias en el proceso

En las primeras dos fases de la PCT, los decisores políticos y los *policy makers* tuvieron por objetivo estabilizar y viabilizar la política. La estrategia estuvo dirigida a generar procesos de innovación radical en las dinámicas de producción cognitiva y tecnológica para el cambio social. Esa estrategia consistió en:

- 1) Constituir instituciones de I&D (CIPAF e IPAF),
- 2) Conformar equipos interdisciplinarios con “fuerte compromiso social y político”,
- 3) Apoyar políticamente a los equipos IPAF en sus definiciones estratégicas y políticas para cumplir con los objetivos nominales de la política, y
- 4) Articular las capacidades de los equipos IPAF con otros organismos del INTA, instituciones públicas de I&D (Universidades) y actores de las políticas públicas agrarias provinciales y nacionales.

A pesar de estos esfuerzos, en la tercera fase el modelo organizacional de trabajo por proyectos del INTA fue clave en cambios generados en los procesos de construcción de nuevas racionalidades y estrategias que venían impulsando los IPAF. Se reconfiguraron los patrones de división del trabajo interdisciplinarios de los equipos IPAF y se reorientó la PCT hacia formas de gestión del conocimiento por especialidad temática y de producción de stock de oferta de tecnología.

Paulatinamente, la visión inicial del desafío de generar procesos de I&D orientado al desarrollo social (relaciones económicas solidarias, libre disponibilidad de conocimientos, abaratamiento de costos, control de riesgo ambiental y disminución de riesgos tecnológicos) fue quedando acotado a la producción de “tecnologías apropiadas”. Es decir, tecnologías de insumo o proceso de baja escala, escaso conocimiento intensivo, de solución puntual y con bajo impacto en el aumento de la producción y la reducción de los costos, así como, en la transformación de sistemas socio-productivos.

Como resultado de este proceso, la estrategia de la tercera fase consolidó una forma de particular de la PCT que, contrariamente a los objetivos nominales iniciales de la política, se tornó de menor innovación institucional y cognitiva.

Conocimientos científicos y tecnológicos

¿Cómo fue la dinámica cognitiva de esta PCT orientada al desarrollo y la inclusión social?

- **Modelo de conocimiento:** Es posible caracterizar la PCT como correspondiente a una lógica *ofertista lineal y transferencista*. Los IPAF diagnosticaron que había un déficit de oferta tecnológica para los agricultores familiares y que al mismo tiempo los artefactos existentes eran inadecuados para esos usuarios. Por lo cual, la solución fue adaptar y/o producir tecnologías en las líneas problemáticas prioritarias por los equipos IPAF y otros actores políticos y CyT que diseñaban y desarrollaban tecnología. En este modelo, la participación de los usuarios-beneficiarios es consultada para validar o realizar adaptaciones menores de los desarrollos.
- **Forma de organización del trabajo de I&D:** La división del trabajo de la I&D dentro de los IPAF generó que los equipos pasaran de formas de producción de conocimiento interdisciplinarias a otras de carácter disciplinario. Cada perfil técnico-investigador se orientó a desarrollar tareas de su especialidad disociadas de las actividades de sus pares.
- **Papel del “diálogo de saberes”:** Los espacios de diálogo de los IPAF –Mesas Temáticas, Consejos Asesores, Foro de Universidades, etc.- priorizaron a los “productores de conocimiento” (institutos de I+d, Universidades) antes que a las “organizaciones sociales productoras de bienes y servicios” (cooperativas de base social, ONGs, organizaciones populares). En las metodologías de trabajo de esos espacios, los usuarios-beneficiarios tuvieron una intervención limitada, muchas veces mediada por los “productores de conocimiento”. En este sentido, no se generaron nuevas formas de plantear el diálogo entre diferentes tipo de saberes (populares, ancestrales, científicos, tecnológicos).
- **Productos de conocimiento:** Las investigaciones realizadas por los IPAF se focalizaron en temáticas específicas (como biotecnología) y orientadas a técnicos e investigadores. Fueron escasas las producciones orientadas a mejorar las políticas públicas agrarias o de desarrollo tecnológico para grupos sociales vulnerables. En general, las publicaciones presentan información o análisis fragmentados y disociados de las políticas agrarias y socio-económicas nacionales.

Es posible afirmar que en esta dinámica cognitiva se priorizó el conocimiento experto por sobre los saberes de los agricultores familiares, caracterizándose como ofertista y transferencista.

Relación Usuario-Productor

En los objetivos nominales de la PCT, la población objetivo de la producción de conocimientos científicos y tecnológicos eran los “agricultores familiares” (segmentados por región). Sin embargo, en la forma en que se puso en marcha la PCT, los usuarios finales pasaron a ser las organizaciones sociales agrarias (representantes de sujetos agregados), y particularmente, aquellas que tenían interés

en las líneas de trabajo de los IPAF, es decir, se trabajó con un usuario adecuado a la oferta. La lógica de oferta tecnológica y solución puntual de la especialización temática estabilizó esa noción de usuario.

En el mismo sentido, en el diseño de la política, los saberes de los usuarios finales no fueron priorizados (experiencias, aspiraciones políticas, objetivos socio-productivos). Aunque se intentó generar intervenciones que permitieran el diálogo de saberes entre usuarios y productores, los criterios y los conocimientos de los equipos IPAF primaron en la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Callon, M. 1986. Some elements of a Sociology of translation: Domestication of the Saccollops and the Fishermen of St. Brieuc Bay' en J. Law Power, Action and Belief: A new Sociology of Knowledge, London Knowledge.
- Cittadini, R. 2010. Seguridad y soberanía alimentaria, un problema complejo y multidimensional. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- INTA. 2005b. Documento del Plan Estratégico Institucional 2005-2015. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- INTA. 2005b. Documento de Base del Programa Nacional de Innovación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- INTA. 2005c. Documento de Trabajo CIPAF N°1. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- INTA. 2007d. Documento de Trabajo CIPAF N°7. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- Elzinga, A. y Jamison A. 1996 El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología, Ed. Zona Abierta.
- Ham, C. y Hill M. 1993 The police process in the modern capitalist state. Harvester-Wheatsheaf ed., Londres.
- Hogwood, B. y Gunn, L. 1984 Policy Analysis for the Real World. Oxford University Press, Oxford.

Documento de Base del Programa Nacional de Investigación y Desarrollo para la Pequeña Agricultura Familiar. 2005. Ed. INTA, Buenos Aires.

Knorr Cetina, K. 1981 Tecnología adecuada, en Kumar, S.(ed.), Para Schumacher, H. Blume Ediciones, Madrid.

Pérez Sánchez, M. (Ed.) 2005 Análisis de Políticas Públicas. Universidad de Granada. Granada.

Thomas, H. 2008. Estructura cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico en Thomas, Hernán y Buch, Alfonso. Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Ed. Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.

Se realizaron un total de 24 entrevistas personales (E.p.). Sólo se hicieron referencia en el texto a aquellas autoridades, funcionarios y personas aceptaron ser identificados.

María Saucedo, INTA Central, 28/08/2008.

Julio Roccha, Mar del Plata, Septiembre 2008.

Julio Elverdin, INTA sede calle Chile, Agosto 2009.

Roberto Cittadini, INTA sede calle Chile, Agosto 2009.

Julio Catalano, INTA sede calle Chile, Marzo 2010.

Gustavo Tito, IPAF Pampeano, Marzo 2010.

Mariana Marasas, IPAF Pampeano, Marzo 2010.

Celeste Golsberg, IPAF NOA, Agosto 2010.

Más allá de los supuestos de las controversias. El caso del funcionamiento y no-funcionamiento de la clonación embrionaria

Juan Mariano Fressoli (*)

RESUMEN

Quince años antes que el nacimiento de la oveja Dolly –el primer mamífero clonado a partir de células somáticas- sorprendiera al mundo, se produjo una fuerte controversia sobre la posibilidad o imposibilidad de la clonación embrionaria. Existe cierto consenso en que la controversia sobre la clonación retrasó la investigación en clonación por décadas. Para otros investigadores estas definiciones son exageradas. Debido a esta trayectoria atípica, plagada de disputas, afirmaciones canónicas y definiciones sobre qué funciona y qué no funciona, la historia de la I+D en clonación de mamíferos desafía el estudio de controversias y sus supuestos de clausura.

Este artículo analiza cómo la controversia afectó la viabilidad de la clonación de mamíferos y las estrategias posteriores de biólogos pertenecientes a diferentes

(*) Juan Mariano Fressoli: Sociólogo y Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Magister en Estudios Culturales en Goldsmith College, University of London. Es investigador asistente en el CONICET desde el año 2012. Se desempeña como investigador de Área de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación, Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes y como profesor adjunto de la Cátedra de Innovación y Desarrollo de Escuela de Economía y Negocios la Universidad Nacional de San Martín. Es editor de la sección Sociología de la Tecnología de la revista REDES de la UNQ y participa actualmente de proyectos de investigación financiados por IDRC, STEPS Centre – University of Sussex, PICT y PIP-Conicet. Entre sus temas principales de investigación se encuentran: a) el desarrollo de tecnologías para la inclusión social en América Latina, y b) la construcción de biotecnologías como tecnología estratégica en Argentina y Brasil. E-mail: mfressoli@unq.edu.ar Web: <http://www.redtisa.org/>

matrices de construcción problema-solución. Se estudiará como se construyó la controversia sobre la clonación embrionaria, el papel que le otorgaron los investigadores a sus organismos modelos e instrumentos en la resolución de la controversia, los mecanismos de “clausura” y de resignificación del problema y las trayectorias posclausura y los desplazamientos producidos como resultado de la misma.

ABSTRACT

Fifteen years before the birth of Dolly – the first mammal cloned from adult cells- shocked the world; there was a strong controversy over the possibilities and impossibilities of cloning mammals. Some researchers believe that the controversy hindered the research on cloning for decades. Others regard this claim as exaggerated. Due to this heterodox trajectory, full of deterministic and canonical claims, and opposite definitions on what does work and what does not; the history of embryonic cloning challenges the analysis of controversies and its assumptions about closure.

This article analyze how the controversy on embryonic cloning affected the viability of latter cloning research and the strategies adopted by researchers from different matrix of problem-solving relations. It will study the way how the controversy was shaped, the role given to animal models and technologies in the resolution of the controversy, the mechanism aimed at closing the controversy and the trajectories post-closure.

INTRODUCCIÓN

Quince años antes que el nacimiento de la oveja Dolly –el primer mamífero clonado a partir de células somáticas- sorprendiera al mundo, se produjo una fuerte controversia sobre la posibilidad o imposibilidad de la clonación embrionaria. En 1984, durante el momento más álgido de la disputa, los investigadores en biología del desarrollo J. McGrath y D. Solter, afirmaron que la “clonación por simple transferencia nuclear [era] biológicamente imposible”. Este intento de clausurar la disputa la marcó dirección de la investigación en clonación hasta el advenimiento de Dolly.

La controversia sobre la clonación embrionaria fue ampliamente documentada por la periodista G. Kolata en *After Dolly* (Kolata, 1998) y discutida por varios investigadores en ciencias de la reproducción. En general, existe cierto consenso entre los biólogos de la reproducción animal en que la controversia sobre la clonación y las afirmaciones de J. McGrath y D. Solter retrasaron la investigación en clonación por años (véase Kolata, 1998; Wilmut y Highfield, 2007)

Por un lado parece posible afirmar que la controversia creó fuertes tensiones entre los científicos interesados en el problema y, en realidad, perjudicó el interés sobre la I+D en clonación en un momento que coincidía con el fuerte desarrollo de otras biotecnologías. Pero, por otro lado, las afirmaciones sobre la “demora” o el “retraso” que se atribuyen al resultado de la controversia son metáforas situadas en torno a un escenario predeterminado. En realidad, la condición “marginal” y “retrasada” de la clonación es un hecho que es necesario explicar y no una explicación de los cambios en la trayectoria de investigación en el problema.

Entonces, ¿qué efectos tuvo realmente la controversia sobre la clonación embrionaria de mamíferos en el desarrollo posterior de la investigación? Y en términos más generales, ¿cuál es la relación entre las controversias, los mecanismos de clausura de las controversias y el cambio científico y tecnológico?

Responder a estas preguntas es clave no sólo para comprender la trayectoria posterior de la clonación animal (y la sorpresa de Dolly) sino también para entender por qué grupos de investigación en Argentina y Brasil, relativamente pequeños en términos de capacidades y recursos, apostaron a este tema y lograron construir trayectorias heterodoxas de investigación en clonación a pesar del “desinterés” general en biología experimental. En última instancia, la revisión de los supuestos de las controversias es precisa si se quiere comenzar a pensar un diseño teórico-conceptual alternativo que permita analizar en América Latina los procesos de innovación y cambio tecnológico no regidos por las tendencias científicas o tecnológicas dominantes.

El objetivo principal de este artículo es analizar cómo la controversia afectó la viabilidad de la clonación de mamíferos y las estrategias posteriores de biólogos pertenecientes a diferentes matrices de construcción problema-solución. Se estudiará la forma como se construyó la controversia sobre la clonación embrionaria, el papel que le otorgaron los investigadores a sus organismos modelos e instrumentos en la resolución de la controversia, los mecanismos de “clausura” y de resignificación del problema y las trayectorias posclausura y los desplazamientos producidos como resultado de la misma. Para alcanzar este objetivo se utilizaron fuentes secundarias, artículos científicos y entrevistas a actores clave.

La primera sección del artículo presenta las limitaciones y supuestos de los estudios de controversias a la hora de analizar el caso presentado. En segundo lugar, se introduce brevemente la constitución de matrices de relaciones problema solución en las ciencias de la reproducción que permiten entender las relaciones de colaboración y tensión entre biología del desarrollo y biología de la reproducción. En la tercera sección se analiza la controversia sobre la clonación embrionaria, el intento de clausura de la controversia y los desplazamientos que se

producen en consecuencia. La sección 4 analiza los resultados de la controversia a partir del estudio de las trayectorias postclausura, intentando mostrar las dificultades para caracterizar el funcionamiento de la clonación en términos estrictamente binarios. Por último, en la sección 5 se realizan unas breves conclusiones sobre las limitaciones del análisis de controversia y la necesidad de considerar la multiplicidad de formas de funcionamiento que construyen los actores alrededor del mismo artefacto.

1. Los supuestos del análisis de controversias

La historia de la clonación embrionaria estuvo marcada por controversias, afirmaciones proyectivistas (Law, 2002), contrucción de relaciones problema-solución alternativas y trayectorias de investigación heterodoxas.

Debido a esta trayectoria atípica, plagada de disputas, afirmaciones canónicas y definiciones sobre qué funciona y qué no funciona, la historia de la I+D en clonación de mamíferos desafía uno de los mecanismos de análisis clave de la sociología de la ciencia y la tecnología: el estudio de controversias. Tres enfoques dominantes en los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad: el Programa empírico relativista (PER) de Harry Collins, el Constructivismo Social de la Tecnología (CST) de T. Pinch y W. Bijker, y la Teoría del actor-red de B. Latour y M. Callon, parten de concebir a las controversias como un elemento central para comprender los procesos de producción de conocimientos y tecnologías¹. Los tres enfoques además coinciden en describir las controversias como un momento contingente del proceso de cambio que tiende a desaparecer a medida que se generan consensos, o una interpretación o actor-red se impone sobre las demás. De esta manera, si el momento de clausura surge por acuerdos, consensos, imposiciones o traducciones, esto implica que se debe alcanzar cierto grado de hegemonía sobre el resto de las interpretaciones y acciones divergentes (véase cuadro 1)

Pero, esto no necesariamente es el resultado habitual de las controversias. Incluso en las situaciones más hegemónicas pueden pervivir ciertas formas de disenso. Existen varios trabajos que han señalado los inconvenientes que presenta esta manera de concebir el mecanismo de clausura de las controversias. Autores como B. Simon (1999) y M. Hård (1993) critican la consideración de la clausura como un proceso consensual. H. Klein y D. Kleinmnan (2002) cuestionan al enfoque CST por ofrecer un análisis centrado en la agencia e incapaz de identificar otros actores relevantes no mencionados por los actores entrevistados. De manera

1. Los estudios constructivistas sobre la ciencia y la tecnología poseen una trayectoria extensa que supera las tres décadas. Realizar una revisión exhaustiva de sus textos se encuentra fuera del alcance de este artículo. En lugar de eso se seleccionaron textos clave en cada una de las corrientes analizadas. Esto incluye: Collins (1974, 1981 y 2009) para el enfoque PER, Pinch y Bijker (2008), Bijker (1995) y Pinch y Trocco (2006) en el enfoque CST, y Callon (1996 y 1998), Law (1989), Law y Callon (1992), y Latour (1993).

similar J. Law (2002 y 2004) ha criticado el relato sin fisuras y homogéneo que se genera cuando se considera el proceso de clausura. Incluso H. Collins (2000) ha reconsiderado el estudio de las trayectorias postclausura. En conjunto, estas críticas parecen señalar la necesidad de realizar correcciones en el mecanismo de análisis de clausuras con el objeto de considerar escenarios más allá de la dicotomía ganador-perdedor de la controversia².

Cuadro 1. Elementos comunes y complementarios entre dos enfoques de la sociología de la ciencia y la tecnología

	PER	CST	TAR
Qué cambia?	De las interpretaciones y orientaciones divergentes a las convergentes		
	Estabilización de los hechos científicos luego de la clausura de la controversia	Estabilización de los artefactos luego de la clausura de la controversia	Creación de la red después de la traducción exitosa de los actores y los actantes
¿Qué es el conductor del cambio?	Agencia enraizada en lo social		Agencia enraizada en redes heterogéneas de humanos y no-humanos
	Actores del <i>core-set</i> científico que promueven diferentes interpretaciones sobre lo que constituye un experimento competente	Grupos sociales que promueven diferentes interpretaciones sobre el funcionamiento de un artefacto	
¿Qué es el proceso de cambio?	Asentamiento y clausura de las controversias		
	Enfrentamiento de significados atribuidos		Enfrentamiento de traducciones
¿Qué delimita el cambio?	Estabilidades paradigmáticas		Contingencias en las redes
	Reglas del <i>core-set</i>	Marco tecnológico	

Fuente: Bruun y Hukkinen (2008: 209) y elaboración propia.

Siguiendo a J. Law (2002), el riesgo teórico-metodológico que implica utilizar nociones como “clausura y estabilización”, “punto de pasaje obligatorio” y “portavoz de la red” es acercarse peligrosamente a la visión los sujetos dominantes y, en última instancia reconstruir un relato canónico.

2. En la misma línea, algunos autores que aceptan críticamente la noción de simetría extendida –J. Law (2002), M. De Laet y A. Mol (2000), Mol (2000), S. Leigh Star y J. Griesemer (1989), V. Singleton y M. Michel (1998) – buscaron describir de qué manera un mismo artefacto, hecho científico o actor-red es interpretado o utilizado de diferentes formas en distintas situaciones sociales, económicas, culturales y materiales.

¿Por qué se ha prestado más atención a los relatos dominantes y se han descartado las trayectorias de los actores o artefactos rechazados? En buena medida el problema de los enfoques analizados es teórico-metodológico. Por un lado, estos estudios se concentran en el nivel “extraordinario” de la producción de conocimientos y tecnologías. Aun cuando, como en el caso de W. Bijker (1995) y T. Pinch y F. Trocco (2006), se utilizan otros niveles de análisis como la noción de “marco tecnológico”, el énfasis se encuentra en rastrear el momento “efímero” de definición retórica. Así, es posible que no se le otorgue la atención adecuada a los procesos de cambio gradual e incremental en la construcción de nuevas teorías, prácticas y artefactos. Sobre todo, el analista puede desvalorizar los procesos de construcción de conocimientos científicos y tecnológicos post-clausura.

De acuerdo con estas críticas, es posible afirmar que el análisis tradicional de controversias descansa en una serie de supuestos teórico-metodológicos que funciona correctamente en torno a la delimitación temporal y social del núcleo central, pero tiene inconvenientes más allá del mismo. Estos supuestos son:

- a) *Supuesto de la clausura,*
- b) *Supuesto de la suma positiva,*
- c) *Supuesto del consenso posclausura, y*
- d) *Supuesto del efecto demostración.*

a) El supuesto de la clausura o de la orientación convergente de las opiniones.

El elemento central del estudio de controversias en el programa relativista-constructivista de los enfoques descriptos es la noción de flexibilidad interpretativa. Al mismo tiempo, estos estudios consideran que el proceso de clausura es contingente y “no constituye un resultado necesario de las controversias” (Misa, 1992: 109). Pero, a pesar de que teóricamente no existe ningún elemento que impida analizar la extensión o la irresolución de las controversias, los estudios constructivistas se han concentrado en el estudio de los procesos de clausura sin observar la continuidad de las disputas.

b) El supuesto de la suma positiva.

Los tres enfoques señalan que el momento de clausura surge por acuerdos, consensos, imposiciones o traducciones. Esto supone que el actor que resuelve la controversia por cualquiera de estos mecanismos se convierte en un actor hegemónico del campo (o de la red socio-técnica). Pero, en algunos casos, la resolución de la controversia puede producir efectos no deseados y desacumular poder en lugar de acumularlo. En esos casos, los actores que resuelven la controversia son desplazados hacia posiciones marginales y pierden capacidades a pesar de haber “ganado” la controversia.

c) El supuesto del consenso posclausura.

Si bien estos estudios resaltan que la clausura es siempre una forma histórica y contingente y señalan la posibilidad de que se reabra la flexibilidad

interpretativa, pocos trabajos analizan qué sucede en el momento posclausura. El consenso no implica que todos los actores actúen de acuerdo a las reglas consensuadas. Pueden encontrarse actores que pretenden resistir el consenso sin necesidad de desplazarse o de construir un espacio de prácticas alternativo. De la misma manera, pueden existir formas de funcionamiento que no repliquen exactamente a la forma de funcionamiento dominante.

d) El supuesto del efecto demostración.

Este efecto se basa en la sobrevaloración de los mecanismos retóricos de clausura y en la subvaloración de los elementos materiales y las trayectorias de aprendizajes que se construyen en torno a conocimientos y tecnologías. Se supone que el acuerdo o la imposición de una forma, artefacto o conocimiento que resulta del proceso de clausura basta para que otros actores adhieran progresivamente a las nuevas formas de funcionamiento. Pero en algunos casos los actores resisten nuevas formas de funcionamiento porque crean compromisos materiales, cognitivos (e incluso afectivos) con los conocimientos y los artefactos utilizados. En otros casos, simplemente no están de acuerdo con los nuevos diseños o conocimientos y buscan formas alternativas. El efecto demostración no alcanza a explicar el proceso de cambio ni explica por qué algunos actores persisten en utilizar conocimientos y materiales que otros consideran obsoletos.

Estos supuestos constituyen un obstáculo a la hora de estudiar las acciones de actores o grupos sociales que son definidos por otros como “marginales”. En este sentido, es legítimo preguntarse: ¿qué sucede con los actores que perdieron la controversia? ¿Qué sucede con los actores que no adhieren a las formas de funcionamiento de las tecnologías y teorías dominantes? Y en un segundo orden: ¿qué sucede cuando se construyen diseños y formas de funcionamiento divergentes del mismo artefacto o conocimiento? ¿Por qué algunos actores mantienen compromisos con determinadas prácticas, artefactos y materiales de investigación a pesar de otros que señalan su “desinterés” o su “fracaso”? Precisamente, estas preguntas interpelan la trayectoria de la clonación embrionaria que se analiza a continuación.

2. Dos matrices de relaciones problema-solución en torno a la clonación embrionaria

Entre las décadas de 1950 y 1960, junto con el desarrollo de nuevas tecnologías en biología celular y biología molecular, la práctica de la embriología experimental (Allen, 1983) fue transformada, dando lugar a dos matrices de relaciones problemas solución. Es decir, dos formas diferentes de estructurar la construcción de problemas y soluciones en torno a los artefactos o conocimientos estructura la construcción de relación problemas-solución. Los actores que participan de

determinada matriz comparten estrategias, teorías y prácticas de testeo, consideraciones de funcionamiento/no funcionamiento, valores y formas de aprendizaje, artefactos modélicos y teorías sobre la práctica (Bijker, 1995).

De esta manera, por un lado, la biología de la reproducción se caracterizó por la construcción de problemas relacionados con la práctica veterinaria y asociadas a las aplicaciones comerciales de los conocimientos y tecnologías producidas (incluyendo las nociones de aumento de productividad, calidad y control). En general, sus “animales modelo³” son animales de granja, aunque en ocasiones tomaron otros modelos experimentales como ratones.

Por otro lado, los biólogos del desarrollo especializados en mamíferos en general se orientaron a la comprensión de los problemas de la capacidad reguladora de las células embrionarias. A partir de la década de 1950 animal modelo adoptado como organismo experimental fue el ratón (*mus musculus*) (Graham, 2000: 52).

Las relaciones de colaboración y competencia entre ambas matrices crearon un espacio híbrido, marcado por una llamativa “porosidad” entre las fronteras de la clínica y la granja, entre aquello que constituyen los estudios médicos, veterinarios y biológicos, entre aquello que se considera problemas “fundamentales” y “aplicados” (Gaudillière, 2007). Pero también existieron tensiones y disputas entre las diferentes estrategias de resolución de problemas que la biología del desarrollo y la biología de la reproducción utilizaban. Durante la controversia analizada, las diferentes formas de construir relaciones problema-solución, las tecnologías utilizadas y sobre todo organismos modelo resultaron clave para la construcción de funcionamiento/no funcionamiento de la clonación embrionaria.

3. Controversia y cuestionamiento de la clonación en mamíferos

La primera clonación de animales se realizó en ranas en el año 1952. Durante casi treinta años varios científicos intentaron sin éxito clonar mamíferos hasta que en 1981 dos biólogos del desarrollo, K. Illmensee y P. Hope (1981), publicaron un artículo en *Cell* en el cual afirmaron haber obtenido tres ratones clonados. Los artículos de K. Illmensee y P. Hope sobre clonación publicados en las revistas *Cell* y en *Science* tuvieron una amplia repercusión en la comunidad científica. Varios investigadores en biología del desarrollo y biología de la reproducción animal intentaron replicar estos experimentos. Algunos de ellos contactaron directamente a K. Illmensee o a P. Hope solicitando capacitación sobre el procedimiento de transferencia nuclear⁴.

3. Trabajos como los de G. Mitman y A. Fausto-Sterling (1992) R. Burian, (1993), B. Clause (1993), R. Kohler (1994), F. Gaudillière (2001), A. Creager (2002) y K. Rader (2004) entre otros, han puesto de manifiesto la importancia que los investigadores le otorgan a los organismos modelo en la construcción de experimentos “solucionables”.

4. Entre aquellos que se contactaron con Illmensee y Hope se mencionan los casos de Solter y McGrath y Constantini y Lacy. Por otro lado, el equipo de Neal First solicitó a Hope para una breve capacitación (Kolata, 1998).

Sin embargo, ninguno de estos intentos logró replicar los experimentos de clonación y algunos científicos comenzaron a dudar de la veracidad de las experiencias de K. Illmensee y P. Hope (Gurdon y Byrne, 2003: 8049; McKinnell, 1985). Como consecuencia, la falta de resultados generó una fuerte disputa acerca de si era posible o no clonar mamíferos a partir de la tecnología de transferencia nuclear.

3.1 Construcción de no-funcionamiento de la clonación

Entre los intentos de replicar la clonación de K. Illmensee y P. Hope, uno de los más importantes –debido a las repercusiones que tuvieron sus conclusiones– fueron las experiencias de McGrath y Solter del Wistar Institute of Anatomy and Biology en Filadelfia. El artículo de J. McGrath y D. Solter (1984) publicado en *Science* no intenta demostrar el funcionamiento de un experimento, sino que pretende mostrar la imposibilidad de replicarlo. Su título es “*Inability of mouse blastomere nuclei transferred to enucleated zygotes to support development in vitro*”. Sus experimentos en ratones intentaron mostrar que “al transferir núcleos de etapas de desarrollo en secuencia creciente la tasa de desarrollo exitoso decrece agudamente” (McGrath y Solter, 1984: 1318). De esta forma, J. McGrath y D. Solter concluyeron que a mayor edad de la célula donante existía una menor totipotencia celular (es decir menor capacidad de generar un nuevo organismo)⁵.

J. McGrath y D. Solter concluyen su trabajo con una frase que transforma la controversia sobre la clonación de mamíferos: “La actividad diferenciada de los genomas maternos y paternos, y los resultados presentados aquí, sugieren que la clonación de mamíferos por simple transferencia nuclear es *biológicamente imposible*” (McGrath y Solter, 1984: 1319. Énfasis añadido).

Pero, la comparación del punto de activación del genoma entre anfibios (que posee una mayor duración) y mamíferos (más corto) se basó exclusivamente en la experiencia obtenida a través de la manipulación del ratón, sin tener en cuenta las diferencias con otros mamíferos. De esta manera, basados en la experimentación en un solo modelo animal, J. McGrath y D. Solter extendieron el no-funcionamiento de sus experimentos sobre transferencia nuclear al resto de los mamíferos.

El intento de clausura de la controversia fue doble: en particular se intentó refutar las experiencias de K. Illmensee y P. Hope, pero al mismo tiempo J. McGrath y D. Solter buscaron construir el no-funcionamiento de la clonación de mamíferos *tout court*.

5. Otra serie de experimentos utilizaron embriones no enucleados como control y fueron sometidos a diferentes pasos del proceso de la transferencia nuclear (fusión con virus Sendai, microinyección, medios de cultivo, aplicación de frío). También realizaron experimentos que invertían el proceso de transferencia nuclear: transfirieron citoplasma en lugar de núcleos celulares para comprobar si existía un problema inherente a la manipulación del núcleo.

3.2 ¿Clausura de la controversia?

Como afirma H. Collins (1981), es mucho más sencillo identificar a los actores que intervienen en la controversia que a los que definen un problema. Aún más difícil todavía es evaluar empíricamente cuál es el alcance de los efectos de la controversia. En este caso, los biólogos de la reproducción animal consideraron que la controversia sobre los experimentos de K. Illmensee y P. Hope dañaron la legitimidad del problema y que, posteriormente, las opiniones de J. McGrath y D. Solter afectaron el interés de la biología experimental sobre la transferencia nuclear⁶. Así, según sugieren I. Wilmut y R. Highfield (2007: 83), existía cierto consenso en que las afirmaciones de J. McGrath y D. Solter produjeron un “mazo a los esfuerzos para clonar mamíferos [...], que retrasó el campo por años”

En cambio, según Davor Solter, esta creencia parecía, cuando menos, discutible: “Los investigadores ya estaban haciendo transferencia nuclear en animales de granja con resultados prometedores desde hacía un año y nadie con quien hablé en su momento estaba desalentado con los resultados” (citado por Wilmut y Highfield, 2007: 83).

De acuerdo con Graham, la trayectoria posterior de la investigación en clonación no se detuvo sino que se desplazó desde el espacio relativamente *mains-tream* de la biología del desarrollo hacia los grupos de investigación, considerados como “marginales”, de la biología de la reproducción animal.

En todo caso, la pregunta es por qué algunos científicos consideraron inútil continuar la investigación mientras que otros persistieron. ¿Qué estrategias de experimentación construían y qué lugar tenía la clonación en los mismos? Efectivamente, varios investigadores con una cierta trayectoria de acumulación de conocimientos en transferencia nuclear decidieron abandonar los experimentos de clonación. En conjunto, los biólogos del desarrollo de los laboratorios de Cambridge, Oxford y el Wistar Institute en Filadelfia comenzaron a abandonar el problema de la clonación y se focalizaron en problemas de genética del desarrollo, células madre y transgénesis⁷.

Sin embargo, no todos los biólogos del desarrollo abandonaron el problema, ni el ratón fue inmediatamente descartado como modelo de la clonación. A mediados de la década de 1980, varios científicos pertenecientes a las matrices de

6. Según Kolata (1998: 156) “Con unas pocas excepciones, como el trabajo de R. McKinnell, la clonación dejó el espacio de alto perfil de los biólogos moleculares y se retiró al poco conocido espacio de la ciencia animal”.

7. Por ejemplo, Chris Graham, Frank Costantini y Liz Lacy, quienes en 1980 estaban trabajando en Cambridge junto con Graham, y poseían financiación para realizar transferencia nuclear, cambiaron su objeto por la transgénesis en ratones (entrevista C. Graham, 2008). James McGrath y Davor Solter redirigieron sus trabajos hacia el estudio de la impronta del genoma (Kolata, 1998: 165). A. Surani y W. Reik del Institute of Animal Physiology de Cambridge siguieron un camino similar.

construcción problema-solución de la biología del desarrollo y de la biología de la reproducción animal continuaron trabajando en transferencia nuclear en ratones. A pesar de ello, luego de la controversia sobre la clonación de K. Illmensee y P. Hope, se produjo una progresiva erosión del espacio del *mus musculus* como animal modelo para la experimentación en transferencia nuclear.

3.3 De ratones a ovejas y vacas. Desplazamientos en la investigación en tecnología de clonación embrionaria

Hacia 1983, poco tiempo antes de la publicación de los *papers* de J. McGrath y D. Solter, dos grupos de investigación de biología de la reproducción animal comenzaron a realizar experiencias de transferencia nuclear con mamíferos: el equipo dirigido por Neal First en la Universidad de Wisconsin y Steen Willadsen en el Agricultural Research Station en Cambridge.

El equipo dirigido por N. First, inició sus estudios de clonación en 1982 con financiamiento de una empresa de servicios de reproducción en animales de granja. La idea era replicar la experiencia en ratones para luego poder traducir estos conocimientos al trabajo con bovinos (Robl, 1998). Sin embargo, como otros grupos de I+D, el equipo de N. First fue incapaz de obtener ratones clonados por transferencia nuclear. Sin resultados que generasen un “sistema que funcione” utilizando ratones⁸, J. Robl y otros colegas del equipo de N. First decidieron iniciar experimentos de clonación utilizando embriones bovinos.

A diferencia de la experiencia del grupo Massachusetts, S. Willadsen evitó utilizar al ratón como animal modelo en sus estudios de clonación. Esto no significa que S. Willadsen fuera ajeno a los resultados obtenidos de la biología del desarrollo. Todo lo contrario, su trayectoria de investigación en tecnología embrionaria para animales de granja se basó en parte en la capacidad de traducir experiencias realizadas en otros animales y aplicarlas a ovejas y cabras.

3.4 Procesos de resignificación y nuevas tecnologías para nuevos modelos animales

¿Qué papel jugaron para estos investigadores las características de los animales utilizados y los conocimientos acumulados en embriología de mamíferos en el desplazamiento de la investigación en clonación desde ratones hacia animales de granja?

8. Los problemas que se mencionaban son: la activación de los ovocitos, la visualización de los cromosomas del ovocito, la manipulación que diferían del trabajo con otros tipos celulares del ratón.

S. Willadsen y el equipo de Neal First coincidieron en identificar como problema la diferencia en el momento de activación genómica entre ratones y ovinos y bovinos. Mientras que la activación del genoma en el ratón es más rápida y se produce en el segundo ciclo celular, en los ovinos y bovinos ocurre entre el 8° y el 16° ciclo celular. Esta diferencia temporal a favor de los animales de granja parecía crucial si se quería lograr la reprogramación del núcleo por el citoplasma receptor luego de la transferencia nuclear.

Pero, no solo existía una diferencia biológica entre los ratones y los animales de granja, también existían ventajas prácticas a favor del ratón. Los biólogos de la reproducción animal resaltaban las diferencias existentes en las trayectorias de acumulación de prácticas y conocimientos construidas en torno a estos animales. Por ejemplo, R. Prather y N. First señalaron las ventajas de la experimentación con ratones:

Se ha llevado a cabo una voluminosa cantidad de investigaciones sobre embriones de ratón. En muchos casos esta investigación básica puede aplicarse directamente a los embriones tempranos de especies domésticas. Sin embargo, se han descubierto muchas diferencias entre los embriones de animales de laboratorio y aquellos de animales domésticos. Los dos factores más importantes que limitan investigaciones similares en especies domésticas son el costo y la disponibilidad. Los costos de mantenimiento de las especies domésticas son mucho mayores que los de animales de laboratorio. La disponibilidad de embriones de animales domésticos se encuentra más limitada por las bajas tasas de ovulación y concepción (Prather y First; 1988: 2626).

La acumulación de conocimientos y experimentos en torno al ratón implicaba que todas estas capacidades debían desarrollarse específicamente para la experimentación con animales de granja. Por esta razón, las posibilidades de experimentar a gran escala en transferencia nuclear con bovinos y ovinos eran menores.

Para comenzar a utilizar bovinos y ovinos como animales modelo, los biólogos de la reproducción debieron traducir un conjunto de tecnologías construidas alrededor de la investigación con ratones que incluían y excedían los procedimientos de transferencia nuclear. En particular, fue importantes la resignificación de la fertilización *in vitro* y cultivo *in vitro* que posibilitaron la construcción de un sistema replicable en embriones de bovinos (Betteridge, 2003). Otro de los cambios fue la selección de ovocitos enucleados y la utilización del electrofusor que reemplazó la utilización de virus Sendai o la microinyección en la fusión posterior a la transferencia celular⁹.

9. Según los científicos, el cambio hacia ovocitos enucleados mejoró la reprogramación celular del núcleo transferido (véanse, entre otros, Wilmut et al., 2000: 122, y Willadsen, 2001: 44).

En 1986, S. Willadsen finalmente produjo los primeros ovinos clonados a partir de células embrionarias (Willadsen, 1986), seguido muy de cerca por la clonación embrionaria de bovinos en 1987 (Prather *et al.*, 1987).

4. Entre el abandono y la persistencia: compromisos con el ratón

¿Qué sucedió entonces con los biólogos del desarrollo? Después de la controversia por la clonación embrionaria, la mayoría de los biólogos del desarrollo que trabajaban con ratones se desinteresó del problema de la clonación sin importar los resultados obtenidos en animales de granja. Este fenómeno es señalado por varios biólogos de la reproducción e inclusive por algunos biólogos del desarrollo. Por ejemplo, en su historia de la biología del desarrollo en mamíferos en Gran Bretaña, C. Graham señala:

Es difícil aceptar que los embriólogos especializados en animales de granja no solo alcanzaban los avances de la investigación en ratones, sino que a veces lo estaban haciendo mejor. El Animal Research Station en Cambridge dependiente del Agricultural Research Council fue pionero en las siguientes técnicas para especies domésticas: congelado de embriones y de espermatozoides, fertilización in vitro, transferencia embrionaria, y el cultivo in vitro de ovocitos maduros para fertilización. [...] El ratón no podía igualar estos logros y allí existía una clara pista que algunas cosas podían lograrse mejor con grandes criaturas, tal como fue finalmente probado por la exitosa transferencia nuclear y clonación de ovejas vivas mediante la utilización de núcleos donantes en el 8° ciclo celular (Steen Willadsen). Sin embargo, los embriólogos de ratones no siguieron esta dirección ni se pusieron las botas de goma [...] (Graham, 2000: 53. Énfasis añadido).

El cambio de modelo animal de ratones hacia animales de granja nunca fue una opción para los biólogos del desarrollo porque hubiera implicado pasar del laboratorio a un nuevo “teatro de operaciones”, para el cual era preciso aprender nuevas capacidades y traducir un conjunto habilidades y materiales ya existentes para el ratón.

Considerando las diferencias en costos, disponibilidad, ciclo de reproducción, tamaño de los animales, infraestructura necesaria, etc., es improbable que los biólogos del desarrollo decidieran comenzar a experimentar con animales de granja. La suma de conocimientos y problemas de investigación construidos alrededor del ratón superaba ampliamente el potencial de investigación que podían ofrecer otros organismos modelo.

En consecuencia, desde mediados de la década de 1980 los biólogos del desarrollo progresivamente perdieron interés en la tecnología de clonación. De esta manera, *la estrategia de producción de conocimientos concentrada alrededor*

del ratón los llevaba a considerar la clonación como una tecnología poco valiosa dentro de sus agendas de investigación.

Los biólogos de la reproducción animal que obtuvieron animales clonados recorrieron un camino inverso al del núcleo central de la biología del desarrollo: comenzaron a experimentar clonación en número creciente de especies de mamíferos como mecanismo de resolución de problemas. El uso de diferentes modelos animales los llevó a cuestionar cada vez más el espacio del ratón como organismo de elección para experimentos de transferencia nuclear. En este caso, la estrategia investigación consistió en la construcción de funcionamiento focalizado en la tecnología de transferencia nuclear. Esto no significó que la construcción de funcionamiento de la tecnología fuera ajena a los modelos animales utilizados, sino que, en la etapa de replicación a escala de laboratorio, los biólogos de la reproducción podían utilizar tanto ratones como animales de granja.

Sin embargo, es importante notar que no todos los biólogos de la reproducción abandonaron la experimentación en transferencia nuclear, ni todos los biólogos del desarrollo abandonaron la experimentación con ratones. Unos pocos grupos de investigación continuaron realizando experimentos de transferencia nuclear utilizando ratones como modelo animal durante la década de 1980. Entre ellos se contaban los grupos liderados por A. Tarkowski y Dan Zsollosi en el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) Jouy-en-Josas (Tarkowski et al., 2008: 128), el grupo de Yukio Tsunoda en Japón, y las experiencias de Lawrence Smith en la Animal Breeding Research Organisation (ABRO)¹⁰.

4.1 ¿Cuál fue el resultado de la controversia?

En los estudios tradicionales de controversias científicas o tecnológicas, el momento de clausura implica un reposicionamiento de los actores, una revalorización de problema o del artefacto en disputa y una redistribución de recursos. En general, aquellos que logran definir la controversia pueden imponer su visión de la ciencia y de la tecnología.

Sin embargo, el consenso alcanzado sobre la replicabilidad de la clonación embrionaria de mamíferos no fortaleció la investigación en clonación, ni parece haber producido un incremento del interés en este problema en la biología experimental. Todo lo contrario, produjo un desplazamiento del problema de la agenda de investigación de la biología del desarrollo hacia la biología de la reproducción y de allí hacia una posición considerada “marginal”.

Los biólogos de la reproducción animal lograron clonar mamíferos cuando abandonaron al ratón como organismo modelo e introdujeron cambios en

el espacio experimental que habían construido los biólogos del desarrollo. Pero, ¿ganaron la controversia?

En este caso no está claro si los biólogos de la reproducción animal, que lograron construir el funcionamiento de la clonación embrionaria, resultaron totalmente beneficiados con esta forma de clausura. Esto se debe a que la mayoría de los biólogos del desarrollo construyeron el no-funcionamiento de la investigación en clonación en mamíferos porque su matriz de relaciones problema-solución se centraba en animales de laboratorio como el ratón.

De esta manera, los biólogos de la reproducción animal se encontraron en una situación ambigua: lograron clonar mamíferos utilizando bovinos y ovinos, pero en ese momento los biólogos del desarrollo dejaron de interesarse por el problema y abandonaron la investigación. Los biólogos de la reproducción no “perdieron” la controversia, pero se encontraron con un escenario donde la clonación paulatinamente dejó de considerarse un problema *mainstream* y comenzó a ser un tema menos interesante, sobre el que no valía la pena hablar o investigar. Entonces, ¿es posible considerar que la clonación se haya convertido, parafraseando a B. Simon (1999), en una forma de *undead science*?

En realidad, la clausura marca el final de la controversia pero no el final de la acumulación en investigación experimental en clonación. Tampoco es correcto decir, junto con la opinión generalizada en la biología de la reproducción, que la definición de “biológicamente imposible” retrasó el campo de la clonación. Más bien, los biólogos de la reproducción debieron construir un nuevo escenario de investigación posclausura a partir del desinterés de la biología del desarrollo.

De hecho, la modificación del estatus científico de la clonación estuvo acompañada del fortalecimiento del interés comercial. El ingreso de las empresas de comerciales de clonación redefinió la forma de la red socio-técnica de la clonación frente al desinterés de la biología del desarrollo. Estos desplazamientos darían lugar a nuevas alianzas socio-técnicas y nuevas tensiones entre ambas disciplinas. La frontera entre las prácticas se convirtió en un terreno espinoso, difícil de sortear (e inclusive algo incómodo para los biólogos del desarrollo), y la colaboración entre ambas matrices fue interrumpida a medida que la mayoría de biólogos del desarrollo comenzaron a abandonar el problema.

4.2 Contra el desinterés: continuidad de la investigación en clonación en la década de 1990

Desde fines de la década de 1980 una parte de la investigación en clonación estuvo impulsada por la participación de empresas de biotecnología animal en el negocio de la clonación embrionaria de animales de alto valor genético.

10. Entrevista con Lawrence Smith, 6 de junio de 2008, Jaboticabal, Brasil

Aproximadamente, entre 1987 y 1993, investigadores en empresas privadas produjeron cientos de terneros. G. Seidel estima que hacia 1995 el número aproximado oscilaba entre 1.000 y 2.000 animales en el mundo, la mayoría producidos en empresas norteamericanas (citado por Heyman y Renard, 1996: 428). Sin embargo, luego de varios años de desarrollo, la tecnología de clonación de ganado a partir de células embrionarias no generó los resultados comerciales esperados. En general, los investigadores señalaron que uno de los principales obstáculos para el desarrollo de la clonación de bovinos era el alto costo relativo de los procesos de laboratorio y transferencia embrionaria frente al valor estimado de los embriones clonados. Otros factores mencionados fueron: la baja eficiencia del sistema de transferencia nuclear, los problemas de obtención de materiales (ovocitos), la aparición de anomalías fetales, y la falta de una aprobación regulatoria específica que permitiera la comercialización y consumo de los animales clonados. En consecuencia: “Eventualmente, el apoyo para la investigación en este campo disminuyó drásticamente a principios de la década de 1990, y excepto por unos pocos laboratorios, los embriólogos se focalizaron en otros problemas” (Vajta y Gjerris, 2006: 214).

Al desinterés de los biólogos del desarrollo y la biología, en general, se sumó el no-funcionamiento de la clonación embrionaria a nivel comercial. Estos hechos parecen haber empujado a la clonación de mamíferos un poco más hacia la “periferia” de los problemas centrales en investigación biológica. Sin embargo, llamativamente, el número de grupos de investigación de la biología de la reproducción animal que obtuvieron mamíferos clonados no dejó de crecer a lo largo de la década de 1990.

De esta manera, la investigación en clonación continuó en universidades y laboratorios públicos de I+D en biología de la reproducción y ciencias veterinarias. Durante este período se amplió la red de laboratorios con capacidades de clonar mamíferos utilizando células embrionarias. Así, a Inglaterra, Estados Unidos y Canadá, se sumaron hasta 1997 laboratorios de Japón, Francia, Bélgica, Italia, Países Bajos, Checoslovaquia y Alemania. De esta manera, el desarrollo de nuevos laboratorios en clonación se produjo en medio de un reflujo del interés *mainstream* en investigación biomédica. Aún más, después del cierre de las empresas comerciales de clonación, la investigación estuvo acotada al espacio de experimentación en laboratorios públicos.

En este punto, es interesante notar que a principios de la década de 1990, un grupo brasileño (liderado por R. Rumpf del Centro Nacional de Recursos Genéticos, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) y dos grupos argentinos (liderados por R. Alberio en Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y L. Barañao en el Instituto de Biología y Medicina Experimental,

respectivamente) comenzaron a construir agendas de investigación, buscaron adquirir conocimientos, materiales y capacidades para desarrollar actividades de transferencia nuclear en animales de granja. En este sentido, los investigadores de la región fueron capaces de nadar contra la corriente y traducir el desinterés general sobre la clonación como una oportunidad para establecer vínculos con científicos de los países centrales, capacitarse y adquirir materiales y equipamiento.

5. Conclusiones

El estudio de la controversia sobre la clonación embrionaria nos permite llegar a dos tipos de conclusiones complementarias sobre a) el uso de materiales y organismos modelo en la resolución de controversias, y b) sobre los supuestos y limitaciones de los estudios de controversias a la hora de estudiar construcción de trayectorias heterodoxas de investigación.

En primer lugar, fue posible señalar de qué manera los actores le otorgaron a los animales modelo un espacio privilegiado como mecanismo de resolución de la disputa. A medida que los “clonadores” comenzaron a experimentar con otros mamíferos el ratón perdió parte de su lugar privilegiado como modelo universal para esta tecnología. A medida que los “clonadores” se desplazaban desde las pruebas de laboratorio al trabajo de clonación en animales de granja, ya no precisaban traducir conocimientos, prácticas y tecnologías utilizadas previamente en el ratón.

El ratón continuó siendo una opción experimental solo para los pocos biólogos del desarrollo que insistían en experimentar en clonación y para aquellos biólogos de la reproducción. En resumen, al mismo tiempo, el ratón resultó adecuado e inadecuado, y lo mismo sucedió con los animales de granja. En este sentido, la utilización de herramientas en el caso de la clonación es mucho más independiente que el consenso general sobre el funcionamiento o no-funcionamiento de la tecnología. Es una cuestión de escalas y de las alianzas socio-técnicas que se establecen: lo que funciona en el laboratorio no necesariamente funciona en el ámbito comercial, y lo que funciona para el “núcleo central” no necesariamente funciona para los “marginados”.

En segundo lugar, la multiplicidad de formas, escalas y situaciones en la cual la clonación funcionaba o no funcionaba como objeto de investigación permite mostrar como varios de los supuestos del análisis de controversias implícitos en los enfoques PER, CST y TAR no pueden aplicarse a la historia de la clonación embrionaria de mamíferos.

La resolución de la controversia no parece haber aumentado sustancialmente el prestigio de los biólogos de la reproducción animal, tampoco aumentó

el interés y la relevancia del problema luego de su replicación científica. Todo lo contrario, otros actores comenzaron a abandonar el problema y a desinteresarse del mismo. En este caso no se cumple el *supuesto de la suma positiva*: los clonadores se encontraron con un creciente desinterés tanto académico como institucional que se acrecentó aún más luego del “fracaso” comercial de la clonación embrionaria.

Ni la clausura de la controversia operó un *efecto demostración* sobre el resto de los investigadores en lo que concierne al uso del ratón como animal modelo. Los biólogos del desarrollo simplemente abandonaron el problema antes que pensar en cambiar de animal modelo debido a razones económicas y pero también a compromisos materiales con el ratón como animal modelo.

Inclusive el *supuesto del consenso posclausura* es puesto en cuestión en este caso. A medida que la clonación se transformó en una práctica considerada más “marginal” durante la década de 1990, el estatus de la clonación como problema científico comenzó a ser cuestionado nuevamente. Puede afirmarse que una nueva disputa se abrió en torno a la clonación: mientras algunos actores pretendían extender su funcionamiento, otros comenzaron a cuestionar su utilidad. Evidentemente, ya no se trataba de un cuestionamiento de la clonación como hecho científico sino a su funcionamiento en términos comerciales y académicos. Pero, aún así se comenzó a construir nueva flexibilidad interpretativa sobre el funcionamiento, de una forma que desafiaba la noción de “consenso”. En realidad, la noción de “consenso” constituye un supuesto demasiado estático en relación a los desplazamientos que se produjeron en la historia de la clonación. Esta noción no alcanzaba a dar cuenta de los cambios en los materiales y trayectorias, ni los cambios de escala de la clonación, ni de las ambigüedades de los propios actores respecto del tema.

Frente a la visión binaria y universal que implican los supuestos de la clausura de las controversias este artículo propone una perspectiva de análisis descentrada. Así, se intentó analizar las múltiples formas como los actores construyen funcionamiento a una misma tecnología o problema de investigación. El funcionamiento de los artefactos es múltiple porque el consenso en torno a lo que funciona o no funciona nunca es completo, y los actores y las condiciones materiales continuamente obligan a los agentes a realizar modificaciones, resignificaciones o, inclusive, a rechazar el funcionamiento de las cosas. Resaltar la capacidad de los actores para construir procesos simultáneos de traducción de hechos y artefactos no solo es relevante para el estudio de controversias. También puede ser importante si se quiere comprender de qué forma actores sociales con menos recursos y capacidades construyen oportunidades estratégicas en medio del desinterés y el rechazo de los grupos más poderosos y reconocidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, G. (1983), *La ciencia de la vida en el siglo XX*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Betteridge, K. J. (2003), “A history of farm embryo transfer and some associated techniques”, *Animal reproduction science*, 79, (3-4), pp. 203-244.
- Bijker, W. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge y Londres, The MIT Press.
- Bijker, W. (2008), “La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención”, H. Thomas y A. Buch (coords.), A. Lalouf y M. Fressoli (colabs.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 63-100.
- Bruun, H. y J. Hukkinen (2008), “Cruzando fronteras: un diálogo entre tres formas de comprender el cambio tecnológico”, en H. Thomas y A. Buch (coords.) A. Lalouf y M. Fressoli (colabs.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 185-215.
- Burian, R. (1993), “How the choice of experimental organism matters: Epistemological reflections on an aspect of biological practice”, *Journal of the History of Biology*, 26, (2), pp. 351-367.
- Callon, M. (1998), “El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico”, en Doménech, M. y F. J. Tirado (comps.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Gedisa, pp. 143-170.
- Callon, M. (2006), “Luchas y negociaciones por definir qué es problemático y qué no es problemático. La socio-lógica de la traducción”, *Redes. Revista de estudios sociales de la ciencia*, vol. 12, N° 23, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 103-128.
- Clause, B. T. (1993), “The Wistar Rat as a right choice: establishing mammalian standards and the ideal of a standardized mammal”, *Journal of the History of Biology*, 26, (2), pp. 329-349.
- Collins, H. (2009), *Cambiar el orden. Replicación e inducción en la práctica científica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- (2000), “Surviving closure: post-rejection adaptation and plurality in science”, *American Sociological Review*, 65, diciembre, pp. 824-845.

- (1974), “The TEA Set: Tacit knowledge and scientific networks”, *Science Studies*, 4, pp. 165-185.
- (1981), “The place of the ‘core-set’ in modern science: social contingency with methodological propriety in science”, *History of Science*, 19, pp. 6-19.
- Creager, A. N. H. (2002), *The life of a virus. Tobacco Mosaic Virus as an experimental model, 1930-1965*, Chicago, The University of Chicago Press.
- De Laet, M. y A. Mol (2000), “The Zimbabwe bush pump: mechanics of fluid technology”, *Social Studies of Science*, 30, (2), pp. 225-263
- Gaudillière J-P. (2001), “Making mice and other devices: the dynamics of instrumentation in American biomedical research (1930-1960)”, en Joerges, B. y T. Shinn, *Instrumentation: Between science, state and industry*, Dordrecht, Kluwer Academics, pp. 175-196
- (2007), “The farm and the clinic: an inquiry into the making of our biotechnological modernity”, *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 38, (2), pp. 521-529.
- Graham, C. (2000), “Mammalian development in the UK (1950-1995)”, *International Journal of Developmental Biology*, 44, pp. 51-55
- Gurdon, J. B. y J. A. Byrne, (2003), “The first half Century of nuclear transplantation”, *PNAS*, 100, (4), 8048-8052.
- Hård, M. (1993), “Beyond Harmony and Consensus: A social conflict approach to technology”, *Science, Technology & Human Values*, 18, (4), pp. 408-432.
- Heyman, Y. y J.-P. Renard (1996), “Cloning of domestic species”, *Animal reproduction science*, 42, pp. 427-436.
- Illmensee, K. y P. Hope, (1981), “Nuclear transplantation in mus musculus: Developmental potential of nuclei from preimplantation embryos”, *Cell*, vol. 23, (1), pp. 9-18
- Klein, H. K. y D. L. Kleinman (2002), “The social construction of technology: structural considerations”, *Science, Technology and Human Values*, 27, (1), pp. 28-52.
- Kohler, R. E. (1994), *Lords of the fly. Drosophila genetics and the experimental life*, Chicago, University of Chicago Press.
- Kolata, G. (1998), *Hello Dolly. El nacimiento del primer clon*, Madrid, Planeta.

- Latour, B. (1993), *The Pasteurization of France*, Cambridge, Harvard University Press.
- Law, J. (2002), *Aircraft Stories. Decentering the object in technoscience*, Durham, Duke University Press.
- Law, J. (2004), “Enacting Natureculture: a Note from STS”, Centre for Science Studies, Lancaster University. Disponible en <<http://lanc.ac.uk/fss/sociology/papers/law-enacting-naturecultures.pdf>>, consultado el 20 de octubre de 2009.
- Law, J. y M. Callon (1992), “The life and death of an Aircraft: a network analysis of technical change”, en Bijker, W. y J. Law (eds.), *Shaping Technology / Building Society. Studies in sociotechnical change*, Cambridge, The MIT Press, pp. 225-258.
- McGrath, J. y Solter, D. (1984), “Inability of mouse blastomere nuclei transferred to enucleated zygotes to support development in vitro”, *Science*, 226, pp. 1317-1319.
- McKinnell, R. (1985), *Cloning: of frogs, mice and others animals*, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- Misa, T. (1992), “Controversy and closure in technological change. Constructing ‘steel’”, en Bijker, W. y J. Law (eds.), *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*, Cambridge, The MIT Press.
- Mitman, G. y A. Fausto-Sterling, (1992), “Whatever happened to Planaria? C. M. Child and the physiology of inheritance”, en Clarke, Adele E. y Joan H. Fujimura (eds.), *The Right Tools for the Job. At Work in the Twentieth-Century Life Sciences*, Princeton, Princeton University Press.
- Pinch, T. y F. Trocco (2002), *Analog Days. The invention and impact of the Moog synthesizer*, Cambridge y Londres, Harvard University Press.
- Pinch, T. y W. Bijker (2008), “La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la tecnología pueden beneficiarse mutuamente”, en Thomas, H. y A. Buch (coords.), A. Lalouf y M. Fressoli (colabs.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 19-62.
- Prather, R. S., F. L. Barnes, M. M. Sims, J. M. Robl, W. H. Eyestone y N. L. First (1987), “Nuclear transplantation in the bovine embryo: Assessment of donor nuclei and recipient oocyte”, *Biology of reproduction*, 37, pp. 859-866.

- Prather, R. y N. First (1988), "A review of early mouse embryogenesis and Its applications to domestic species", *Journal of Animal Science*, 66, pp. 2626-2635.
- Rader, K. (2004), *Making Mice. Standarizing animals for American biomedical research*, 1900-1955, Princeton, Princeton University Press.
- Robl, J. M. (1998), "Development and application of technology for large scale cloning of cattle", *Theriogenology*, 51, pp. 499-508
- Simon, B. (1999), "Undead Science. Making sense of cold fusion after the (arti) fact", *Social Studies of Science*, 29, (1), pp. 61-85.
- Singleton, V. y M. Michael (1998), "Actores-red y ambivalencia. Los médicos de familia en el programa británico de citología de clibaje", en Domenech, M. y F. J. Tirado (comps.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Madrid, Gedisa Editorial, pp. 171-218.
- Star S. L. y J. R. Griesemer (1989), "Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39", *Social Studies of Science*, 19 (4), pp. 387-420.
- Tarkowski A., M. Maleszewski, T. Rogulska, M. A. Ciemerych y E. Borsuk (2008), "Mammalian and avian embryology at the University of Warsaw (Poland) from XIX century to the present", *International Journal of Developmental Biology*, 52, pp. 121-134.
- Vajta, G. y M. Gjerris (2006), "Science and technology of farm animal cloning. State of the art", *Animal reproduction science*, 92, pp. 211-230.
- Willadsen, S. M. (1986), "Nuclear transplantation in sheep embryos", *Nature*, 320, (6), pp. 63-65.
- Willadsen, S. M. (2001), "On recent development in mammalian nuclear transplantation and cloning", Klotzko, J. (ed.), *The cloning sourcebook*, Oxford University Press, pp. 43-53.
- Wilmut, I. y R. Highfield (2007), *After Dolly. The uses and misuses of human cloning*, Londres, W. W. Norton & Company.
- Wilmut, I., K. Campbell y C. Tudge (2000), *The Second Creation. Dolly and the age of biological control*, Cambridge, Harvard University Press

Producción y uso del conocimiento científico sobre cultivos transgénicos en la Argentina

Pablo Ariel Pellegrini (*)

Resumen

Los cultivos transgénicos constituyen uno de los desarrollos científico-tecnológicos con mayor repercusión en la actualidad. ¿Cómo se ha desarrollado el conocimiento científico y cómo han intervenido los investigadores en la producción de cultivos transgénicos? ¿Qué rol han jugado las empresas? ¿Cómo se ha involucrado el Estado, y qué posición han tomado diversos movimientos sociales? La Argentina constituye un lugar particularmente interesante para el análisis de estas cuestiones. Fue uno de los primeros países en el mundo en adoptar los cultivos transgénicos y se ubica entre los que mayor cantidad de hectáreas le dedican a esta agricultura. Ha sido pionero en materia de regulación en bioseguridad sobre biotecnología agropecuaria. Tiene científicos que han desarrollado plantas transgénicas poco tiempo después de que se hubiera producido la primera a nivel mundial. Hay también diversas empresas que participan en el entramado de la biotecnología vegetal a nivel local. En cambio, hay un aspecto que no ha aparecido aquí como sí ha ocurrido en otros países: no ha habido una controversia sobre el uso de los transgénicos que haya tomado la magnitud que tomó en otros sitios.

Este trabajo busca dilucidar los modos en que la producción y utilización del conocimiento científico en transgénesis vegetal en la Argentina se vinculan

(*) Pablo Ariel Pellegrini es Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de París IV (Sorbonne) y FLACSO-Argentina. Es Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad, y Licenciado en Biotecnología (por la Universidad Nacional de Quilmes). Actualmente es becario postdoctoral del CONICET. Se dedica a la sociología de la ciencia y la tecnología, abordando como principales temas de investigación las relaciones entre ciencia y agricultura, las controversias ambientales, la construcción y utilidad del conocimiento en biotecnología, así como la percepción pública sobre la misma. Pertenecer al Centro CTS (U.M.) y al Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (UNQ). E-mail: ppellegrini@unq.edu.ar

con el desarrollo que opera a nivel internacional en dicha área. Para ello, se analizan las prácticas de los científicos, los distintos tipos de empresas que intervienen en el sector, los sistemas de regulación de la aprobación de transgénicos, la incidencia de las controversias públicas y la estructura de producción agrícola.

Abstract

Transgenic crops are one of the scientific-technological developments with the greatest impact in the present. How has scientific knowledge developed and how has scientists intervened in transgenic crops production? What's the role of private companies? How has the State involved, and what's the position of social movements? Argentina it's a particularly interesting place to study these issues. It has been one of the first countries in the world in adopting transgenic crops and it's one of the major producers of this kind of agriculture. It has also been a pioneer in biosafety regulation about agri-biotechnology. It has scientists that developed transgenic plants soon after the firsts ones in the world appeared. There are also several enterprises that participate in the local level of vegetal biotech. Also, there is an aspect that didn't take place here as it did in other countries: there has not been a controversy about the use of transgenic crops that has taken the magnitude it took elsewhere.

This work seeks to elucidate the ways in which scientific knowledge production and utilisation in vegetal transgenesis in Argentina, relates with the developing at the international level in the area. For that purpose, scientific practices are analyzed, as well as the diverse types of enterprises in the area, the regulatory system, the incidence of public controversies and the agropecuarian production structure.

Introducción

En este trabajo me ocuparé de indagar en la producción y uso del conocimiento científico en transgénesis vegetal, buscando analizar, en particular, las semejanzas y diferencias que presenta la Argentina en comparación con el desarrollo internacional en dicha área.¹

1. Este trabajo forma parte de una investigación más amplia, donde se profundiza en los diversos aspectos que hacen a la producción y uso de conocimientos en torno a la agricultura transgénica. Dicha investigación se enmarca en la tesis de doctorado que llevé a cabo bajo la dirección de Pablo Kreimer. Ver: Pellegrini, P. A., 2011, Agricultura transgénica: modos de producción y uso del conocimiento científico. Ciencia, Estado e Industria en los cultivos transgénicos en Argentina, Tesis de doctorado, FLACSO - Argentina / Université Paris IV - Sorbonne. En lo que se refiere a la metodología, es posible señalar dos estrategias generales de recolección de datos como las principales herramientas empleadas en esta investigación: el trabajo documental y las entrevistas en profundidad. En cuanto al trabajo documental, he recopilado datos a partir de materiales de archivo, tales como memorias institucionales, leyes, reglamentaciones, folletos institucionales, páginas web, comunicados, notas periodísticas, relevamientos estadísticos, publicaciones científicas y de divulgación y fuentes secundarias. La investigación implicó, además, la realización de unas 50 entrevistas a distintos actores vinculados con los cultivos transgénicos –científicos, empresarios, movimientos sociales, ONGs, funcionarios– tanto en Argentina como en Brasil y Francia. Este trabajo no hubiera sido posible sin la criteriosa y exigente ayuda brindada por Flavia Quiroga.

La biotecnología se basa en el manejo de la información genética para obtener nuevos productos que se vuelcan al mercado. Al desarrollar un organismo que contiene ADN recombinante (nombre que designa a una secuencia genética que contiene a un gen propio de otra especie), lo que se obtiene es un *organismo transgénico*.

Hacia 1996, comenzaron a venderse semillas transgénicas en Estados Unidos y en la Argentina. Así, la biotecnología aplicada a la agricultura se ha desarrollado temprana e intensamente en la Argentina.

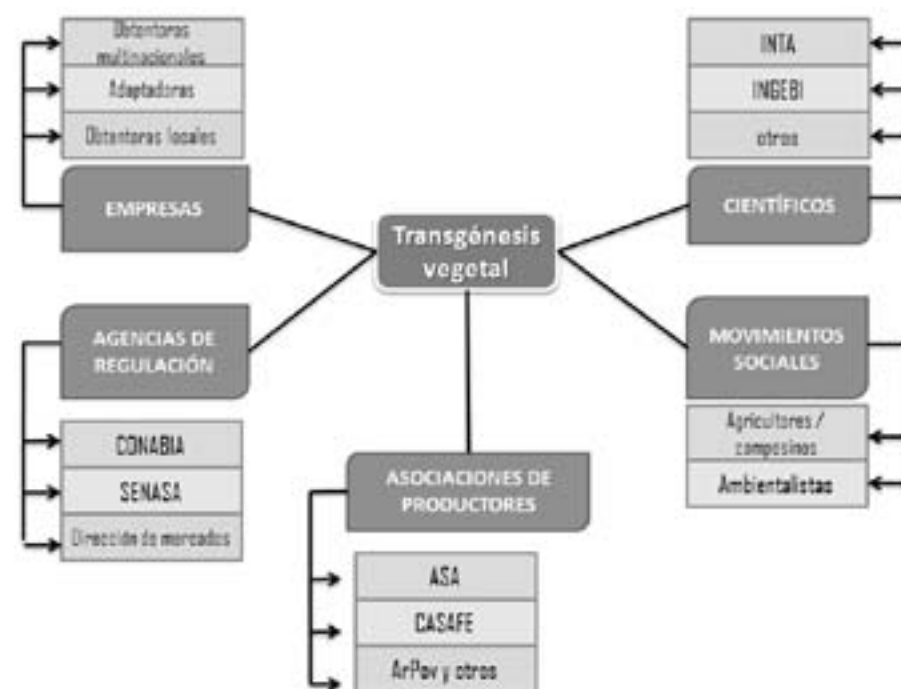
Apenas diez años después de haberse iniciado la incorporación de las semillas transgénicas en el mercado local, prácticamente el 100% de la superficie sembrada con soja en la Argentina era transgénica, y cerca del 70% del total de maíz correspondía a distintos tipos de maíz genéticamente modificado, lo cual representa un proceso de adopción de una tecnología agrícola a una tasa casi sin precedentes (Trigo y Cap, 2006). En términos globales, la superficie cultivada con OGMs (*organismos genéticamente modificados, o transgénicos*) a nivel mundial aumenta año a año desde que comenzó la comercialización en 1996, pero el perfil de plantas sobre las que se emplea la transgénesis a nivel comercial se mantiene: 50% soja, 31% maíz, 14% algodón y 5% canola². Asimismo, el tipo de evento transgénico que se inserta en las plantas no se ha modificado: el 61% de la superficie cultivada con transgénicos tiene eventos de tolerancia a herbicidas, el 17% tiene eventos de resistencia a insectos, y el 22% está sembrado con semillas que combinan dos o tres eventos del tipo de los anteriores. A su vez, las empresas multinacionales no sólo venden semillas, sino que también desarrollan productos agroquímicos, de modo que lo que se termina ofreciendo al productor agropecuario es un paquete agronómico donde se asocia una determinada variedad de semilla transgénica a un tipo de agroquímico específico (Bisang y Varela, 2006).

Decía que este trabajo procuraba indagar en las semejanzas y diferencias que presenta la Argentina en comparación con el desarrollo internacional en transgénesis vegetal. A primera vista, las similitudes parecen notorias, pues las semillas transgénicas que se comercializan en la Argentina son las mismas que las que se comercializan a nivel internacional: soja, maíz y algodón con tolerancia a herbicidas o resistencia a insectos. Lo que me interesa analizar entonces, es al conjunto de factores que llevaron a que la Argentina siguiera este patrón internacional en relación a la biotecnología vegetal, y qué etapas y procesos –acaso contradictorios– pueden encontrarse en su desarrollo.

2. Sobre la adopción de OGMs en el mundo, véase James (2011). En 1996 había apenas 1,7 millones de hectáreas con cultivos transgénicos en el mundo, mientras que en 2008 llegó a 125 millones de hectáreas (Muñoz de Malajovich, 2006: 239; James, 2008).

Hay una trama compleja de actores que intervienen en la producción de cultivos transgénicos, desde el Estado, las instituciones científicas, el sector industrial y el público en general. El modo en que se relacionan y el papel que desempeña cada uno de estos actores hacen al modo particular que adopta la transgénesis en cada sitio. En la Figura 1 puede apreciarse un esquema de los principales actores involucrados en la transgénesis vegetal en la Argentina, y que serán abordados en este trabajo.

Figura 1. Principales actores vinculados con la transgénesis vegetal en la Argentina.



Fuente: elaboración propia.

De este modo, la investigación que presento aquí se abrió con preguntas que buscaban caracterizar a estos actores, analizar las relaciones entre ellos, descubrir el modo en que producen conocimiento científico sobre la transgénesis vegetal, cómo utilizan ese conocimiento, e indagar en las tensiones en las que se ven involucrados los cultivos transgénicos, tensiones relacionadas con su uso en la esfera pública y con las dimensiones locales y globales de la agricultura transgénica. He analizado así a los científicos, organismos de regulación, empresas, y controversias que se despliegan en la cartografía de la agricultura transgénica.

Origen del campo de investigación en biotecnología vegetal en la Argentina

Las primeras plantas genéticamente modificadas del mundo se obtuvieron en 1983 (Pellegrini, en prensa). En la Argentina, el campo se desarrolló poco tiempo después. Los actores principales de esa etapa inicial fueron dos científicos argentinos que se habían formado en investigaciones básicas y alejadas de la biotecnología vegetal. Sin embargo, tenían un pasado de militancia política común durante su juventud y, al regresar al país, finalizada la dictadura militar (que se desplegó en la Argentina entre 1976 y 1983), buscaron orientar sus investigaciones hacia lo que tuviera “utilidad social”. Con tales términos se referían a desarrollos científicos que tuvieran un impacto en la economía local y, sobre todo, en los sectores sociales más humildes. El primer proyecto de biotecnología vegetal que ponen en marcha en el país es el desarrollo de una papa transgénica resistente a virus, con el fin de independizar a los agricultores de las empresas que vendían semilla-tubérculo libre de virus. La papa es un cultivo que se destina fundamentalmente para el consumo interno, cuya principal amenaza en términos de rendimiento son los virus, para evitar lo cual se recurría periódicamente a la compra de semillas de papa libres de patógenos (Alonso Arce, 2002; Huarte, 1989; Larocca y Baragiani, 2005; Hidalgo, 1999).

Cada investigador tomó una variedad local de papa y le introdujo resistencias a virus distintos. El trabajo fue así diferenciado, pero en estrecha colaboración. Las instituciones que albergaron sus trabajos científicos, fueron el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el INGEBI. El primero tenía una trayectoria de varias décadas en investigación en temas agropecuarios (INTA, 2006), mientras que el segundo era un centro científico reciente (pero formado con investigadores de destacada trayectoria en el país) dedicado específicamente a la biología molecular (Kreimer, 2010). Los primeros años de investigación en el nuevo campo, hasta la obtención de las primeras plantas transgénicas a principios de la década de 1990, estuvieron marcados por la construcción de una plataforma tecnológica: la incorporación de conocimientos para generar plantas transgénicas a nivel local.

Me he concentrado en los grupos de investigación del INTA y del INGEBI por ser los pioneros en la Argentina en este campo, pero con el tiempo han surgido nuevos grupos de investigación en biotecnología vegetal en otras instituciones, como en la Universidad Nacional del Litoral.

Por cierto, las investigaciones que se desplegaron para obtener cultivos de papa resistentes a virus no son exclusivas de la Argentina. Otras investigaciones con fines similares se han implementado en diversos países poco tiempo después

de que ocurriera en la Argentina. Sin embargo, en cada caso se observan rasgos propios de cada trayectoria, y en el de la Argentina distinguen dos etapas bien marcadas.³

En la primera de esas etapas, cuando los investigadores llevaron las plantas al campo para realizar ensayos más extensivos al aire libre, los conflictos entre disciplinas se hicieron evidentes. Los ingenieros agrónomos, que hasta entonces eran los responsables exclusivos del mejoramiento vegetal, veían que ese dominio era amenazado por el avance de las técnicas de la biología molecular. Un nuevo campo de conocimiento –la transgénesis vegetal– se estaba asentando, y hasta que estuvo estabilizado se manifestaron tensiones diversas. Al interior de las instituciones se generaban discusiones sobre los alcances de la biotecnología, debido a los resquemores que generaba la superposición de sus ámbitos de aplicación sobre las disciplinas ya existentes. Los ensayos a campo con las primeras plantas transgénicas se dieron en este marco de tensión entre las disciplinas y, como resultado, estos ensayos fueron destruidos. Al quedar, posteriormente, establecida la división de tareas entre los biólogos moleculares o biotecnólogos y los ingenieros agrónomos, cesaron los conflictos y se continuó con una mayor cooperación: los primeros se ocupaban de realizar las investigaciones y desarrollos dentro del laboratorio, y los segundos seleccionaban las plantas en los ensayos a campo.

Luego los investigadores generaron vínculos con productores locales de papa para continuar con los ensayos a gran escala. Pero los productores agropecuarios con los que se contactaron los investigadores para realizar los ensayos a campo pronto desistieron de sus esfuerzos. Se necesitaba destinar tiempo y dinero para tales ensayos, y los pequeños productores no estaban en condiciones de hacerlo. De modo que las plantas transgénicas fueron pasando a manos de empresas con mayor capital, capaces de encarar la fase de los ensayos a campo.

El establecimiento de un marco regulatorio para los transgénicos también tornó a esta etapa más prolongada y costosa. Paralelamente, los investigadores se fueron desentendiendo de estos asuntos: se concentraron en las investigaciones dentro del laboratorio, y consideraron que los ensayos a campo eran responsabilidad de las empresas con las que se hubieran hecho los convenios.

3. En Finlandia, por ejemplo, un grupo de investigación trabajó también en un desarrollo similar con papas. Sin embargo, este grupo comenzó explorando el genoma del virus sin tener como objetivo hacer una papa transgénica. Fue en una fase posterior de la investigación, a mediados de la década de 1990, cuando orientaron la investigación en ese sentido (Tuunainen, 2001). El proyecto global del INTA-INGEBI, que implicaba obtener una papa transgénica resistente a virus para beneficiar a los agricultores pobres, es distintivo del caso en estudio. Por otro lado, en México los orígenes de la transgénesis vegetal se hallan vinculados a la figura de Luis Herrera-Estrella, quien había participado en Bélgica de los primeros ensayos que a nivel mundial lograron obtener una planta transgénica. Pero el caso México se distingue, sobre todo, por estar marcado por la presencia de Monsanto, quien acordó con el laboratorio de Herrera-Estrella desarrollar un emprendimiento conjunto para obtener papas transgénicas (Arellano Hernández et al., 2004; Commandeur, 1996; González y Chauvet, 1997; Ortega Ponce, 2010; Casas, 2001; Qaim, 1999; Poitras, 2008).

Dentro de este acercamiento a las empresas, éstas se interesaban más por otros tipos de cultivos –en lugar de la papa– que resultaran más atractivos comercialmente. Además, los genes que interesaban a estas empresas eran de tolerancia a herbicidas. Por lo que generaron convenios para desarrollar soja, maíz y girasol transgénico.

Los mismos laboratorios generaron también otro tipo de convenios con empresas semilleras, pero ya no relacionados con el desarrollo de cultivos transgénicos, sino con el uso de otras técnicas biotecnológicas, en particular con los marcadores moleculares. Esto les permitía a las empresas mejorar sus desarrollos de nuevas variedades, pero también implicó, por parte de los laboratorios, un desplazamiento desde la transgénesis hacia otras áreas de la biotecnología requeridas por las empresas, muchas de las cuales, en particular las transnacionales, no realizan transgénesis en la Argentina sino en sus casas matrices en países centrales. También a mediados de la década de 1990, los científicos locales comenzaron a insertarse con mayor intensidad en redes académicas de prestigio internacional. Anteriormente, cuando el objetivo era el desarrollo de las capacidades locales en transgénesis vegetal, la inserción en esas redes era casi inexistente. Luego, sin embargo, comenzaron a publicar artículos en colaboración con investigadores de renombre internacional. Ello implicó también un cambio en las agendas de investigación, pues esas publicaciones dan cuenta de aspectos básicos ligados a la transgénesis, y no tanto a la producción de cultivos genéticamente modificados. Así, por ejemplo, abrieron líneas de estudio sobre silenciamiento génico. No obstante, cabe señalar que es en la segunda generación de investigadores, vale decir, los discípulos de los pioneros en biotecnología vegetal, donde se observa una búsqueda por diferenciarse en un nicho académico propio. Así, por ejemplo, estos científicos se especializaron en realizar transgénesis dentro de los cloroplastos de la célula vegetal, a fin de ser los únicos en el país con esas capacidades.

De este modo, es posible distinguir dos etapas en la investigación en transgénesis vegetal en la Argentina. La primera etapa comienza a mediados de la década de 1980, con el retorno al país, luego de la dictadura militar, de dos investigadores que desplegarán sus trabajos de un modo articulado. Estos científicos habrían de tener una gran influencia en los orígenes de este campo en la Argentina. Su ideología parece haber desempeñado un rol importante, pues tenían la idea de desarrollar una ciencia con lo que denominaban “implicaciones económicas y sociales”, y con ello reflejaban, en principio, a una intención difusa de realizar investigaciones que permitieran un desarrollo productivo local beneficiando sobre todo a los sectores más carenciados de la sociedad. Desplegaron así investigaciones para obtener papas transgénicas, con la idea de conseguir un desarrollo científico y tecnológico local, y ayudar a su vez a los agricultores que cultivaban papas. En sus primeros años, implementaron una plataforma tecno-

lógica, en el sentido de que pudieron desarrollar los conocimientos para obtener una planta transgénica, es decir, para insertar un gen y desarrollar, a partir de eso, una planta entera que contuviera ese transgén. Se trataba de un conocimiento que presentaba una originalidad sobre todo en el plano local, pues a nivel internacional esos conocimientos ya se habían adquirido (al menos, en Estados Unidos y varios países europeos). De modo que en esos años publicaron pocos artículos en revistas científicas, se vincularon poco con las redes de científicos internacionales, pero consiguieron desarrollar conocimientos locales valiosos para obtener plantas transgénicas.

En una segunda etapa para la biotecnología vegetal en la Argentina, esas dinámicas cambiaron significativamente. Los investigadores se involucraron más con las redes académicas internacionales, abriendo líneas de investigación más orientadas a los aspectos generales de la transgénesis en lugar de obtener plantas transgénicas para uso local. Por otro lado, luego de algunos intentos infructuosos por insertar la papa transgénica que habían desarrollado en condiciones de laboratorio en el mercado agrícola, los investigadores se fueron acercando a empresas cada vez más grandes, para buscar que éstas se ocuparan de realizar los ensayos a campo y, sobre todo, los procedimientos para conseguir la aprobación comercial de sus plantas transgénicas en los organismos de regulación. De este modo, los investigadores fueron dejando estos asuntos en manos de las empresas, confinándose a sí mismos a las tareas de laboratorio. Al mismo tiempo, los investigadores cambiaron el tipo de cultivo sobre el que realizaban sus experimentos: dejaron la papa y comenzaron a emplear cultivos que tuvieran un mayor interés comercial, tales como la soja, el maíz y el girasol. También cambiaron los rasgos que apuntaban a modificar en los cultivos –es decir, los transgenes que empleaban–, focalizándose, por ejemplo, en plantas con resistencia a herbicidas. Además, comenzaron a emplear la biotecnología vegetal para ofrecer servicios puntuales a las empresas semilleras, fundamentalmente a partir del uso de marcadores moleculares, que resultan útiles para economizar tiempo en la selección de variedades vegetales.

El rol de las empresas de biotecnología

Además de los científicos en los laboratorios públicos, otro tipo de actor que ha desempeñado un rol importante en el desarrollo de la agricultura transgénica en la Argentina, son las empresas de biotecnología vegetal. Es posible distinguir aquí tres grupos de empresas con características y lógicas de funcionamiento distintas: las empresas transnacionales que desarrollan cultivos transgénicos, las empresas semilleras que adaptan esos desarrollos a las variedades de cultivos locales (empresas “adaptadoras” o “multiplicadoras”), y las empresas locales que intentan desarrollar sus propios cultivos transgénicos. Las empresas que producen

y comercializan cultivos transgénicos en el mundo son seis (Monsanto, Syngenta, BASF, Bayer CropScience, Dow AgroSciences y DuPont), todas ellas transnacionales (Larach, 2001; Varela y Bisang, 2006). En efecto, el mercado mundial de semillas transgénicas está fuertemente concentrado en pocas compañías, y es un fenómeno que caracteriza al sector ya desde fines de la década de 1990 a través de sucesivas fusiones y adquisiciones de firmas (Oehmke y Wolf, 2003; Fulton y Giannakas, 2001; Lesser, 1998).

Se trata de empresas que provienen de la industria química, que ingresan al mundo vegetal primero a partir de sus productos agroquímicos, y luego abriendo departamentos de investigación y desarrollo en biotecnología de plantas. Un caso emblemático es el de Monsanto, quien además fue de los primeros en obtener una planta transgénica, y la primera empresa en comercializar semillas transgénicas en Estados Unidos en 1996. Sus desarrollos en cultivos transgénicos se orientaron, en primer lugar, a la obtención de plantas que permitan maximizar sus ganancias en agroquímicos, como el caso de la soja con tolerancia a glifosato. Sin embargo, desde 2004 sus ingresos por ventas en semillas superaron a los de agroquímicos, por lo que podrían esperarse futuros desarrollos en cultivos transgénicos no asociados a agroquímicos.

Estas empresas no tienen laboratorios en la Argentina, sino en sus casas matrices en países centrales. En cambio, en la Argentina realizan la adaptación de sus desarrollos a las variedades de cultivos locales, y los ensayos de bioseguridad que exige el sistema regulatorio.

Las empresas “adaptadoras” desempeñan un rol mucho más pasivo en el desarrollo de cultivos transgénicos: simplemente pagan los derechos a las empresas del primer grupo para poder comercializar el transgénico dentro de sus propias variedades de semillas. En la Argentina, dentro de este grupo se destaca una empresa adaptadora muy singular, Nidera. A fines de la década de 1980, esta empresa estaba expandiéndose e incorporando mejoradores de semillas. Al mismo tiempo, en medio de un proceso inflacionario, algunas compañías transnacionales deciden irse del país. En este proceso de desprendimientos y adquisiciones de firmas, Nidera se queda con la filial local de Asgrow, la cual estaba trabajando con el gen RR de Monsanto para incorporarlo a la soja. Es así que Nidera, en la Argentina, es quien comercializa la soja con tolerancia a glifosato, y no Monsanto. A partir de entonces, Nidera decide abrir un departamento propio de investigación y desarrollo en biotecnología. Sin embargo, optó por orientarse hacia otras áreas de la biotecnología (marcadores moleculares y mutagénesis), porque consideró que no podría competir con las grandes transnacionales en el desarrollo de cultivos transgénicos.

El tercer grupo es el de empresas locales que sí intentan desarrollar sus propios cultivos transgénicos, aunque parecen tener pocas probabilidades de lograr comercializarlos. Son muy pocas las empresas de este tipo en el país. Bio Sidus tiene su fuerte en la biotecnología farmacéutica, pero a mediados de la década de 1990 decidió incursionar en el ámbito vegetal. No obstante, se orientó hacia la micropropagación para vender plantas frutales y ornamentales, más que a la transgénesis. Tuvo, de todos modos, algunos intentos, y de hecho comenzó haciéndose cargo de los ensayos a campo con las papas transgénicas desarrolladas años antes por los centros públicos de investigación. Hacia el 2004 recibió una oferta de otra empresa para generar una firma conjunta dedicada a la biotecnología vegetal. En un principio se sumó al proyecto, pero en el marco de la crisis financiera internacional del 2008, lo abandonó, y los cultivos transgénicos permanecieron como una línea más de la empresa, pero sin ser una prioridad. En cambio, a comienzos de la década de 2000 otra empresa surgió en el país, y lo hizo enteramente dedicada al desarrollo de la biotecnología agrícola. Se trata de Bioceres, financiada por grandes productores agropecuarios que buscaban introducirse en el mercado de las semillas transgénicas sin depender de las firmas transnacionales. Bioceres se concibió como una empresa “gestora”, que recurre a los laboratorios públicos para obtener los desarrollos científicos, y luego la empresa gestiona y financia las etapas posteriores, de ensayos a campo y demás exigencias de la regulación. Más aún: decidía invertir cuando la investigación que realizaba un laboratorio público estaba avanzada. Más tarde, reconfiguró la firma y dispuso la creación de laboratorios propios. De todos modos, aspira a una estrecha relación con el sector público, a fin de obtener de éste los investigadores y las investigaciones en estado avanzado.

El perfil que presentan las empresas de biotecnología vegetal en la Argentina puede resaltar sus particularidades al compararse con las dinámicas de empresas de otros países. Emplearé así a modo de comparación el caso de una empresa francesa. A tales efectos, me remitiré al trabajo publicado en Pellegrini (2012), donde se analiza el caso de Biogemma. Perteneciente a un grupo semillero, Biogemma fue creada en Francia en 1997 para llevar adelante los desarrollos biotecnológicos del grupo. Eligió como cultivo para trabajar el maíz, por ser el principal producto del grupo semillero. Si bien había comenzado a desarrollar un maíz transgénico con tolerancia a sequía, en el 2008 decidieron trasladar la mayor parte de sus instalaciones de investigación a los Estados Unidos, por considerar que las continuas destrucciones de ensayos que sufrían por parte de grupos anti-OGMs estaban imposibilitando su investigación en Francia. Además, en un contexto que consideraba hostil hacia el desarrollo de la transgénesis, orientaron parte de sus investigaciones hacia los marcadores moleculares y la genómica. Tanto la empresa francesa como las firmas argentinas que intentan desarrollar sus propios cultivos transgénicos, consideran que probablemente terminen por vender sus desarrollos en transgénesis a alguna de las grandes empresas biotecnológicas, pues señalan

que cumplir con todos los requisitos de la regulación de OGMs a nivel internacional resulta muy costoso, y que difícilmente puedan realizar una inversión tan grande e incierta ellos mismos.

El marco regulatorio

Hay distintas formas de propiedad intelectual en la biotecnología de plantas, entre las que se destacan las patentes, los derechos de los mejoradores vegetales y los sistemas regulatorios específicos sobre transgénicos (Chandler y Rosenthal, 2007).

El análisis de la transgénesis vegetal requiere de una caracterización, en particular, del modo en que funciona el sistema de evaluación de los OGMs en la Argentina. Éste comenzó a institucionalizarse en 1991, ante el pedido de empresas que buscaban comercializar cultivos transgénicos, y de los centros públicos que ya habían obtenido plantas transgénicas en el plano local. Así, la Secretaría de Agricultura dispuso la creación de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA). Se trata de un organismo mixto, compuesto por expertos (investigadores o ingenieros agrónomos especializados en asuntos regulatorios) provenientes de distintos ámbitos: instituciones de investigación pública, universidades, asociaciones y cámaras empresarias.

La CONABIA evalúa los impactos ambientales de los OGMs; otro organismo, el SENASA, emite un dictamen sobre los impactos sobre la salud, y la Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios evalúa los impactos comerciales que tendría la aprobación de un determinado cultivo transgénico.

La CONABIA no se dedica exclusivamente a la evaluación de plantas transgénicas, sino que, en rigor, toda innovación agrobiotecnológica queda bajo su órbita. De hecho, dispone de normativas para quienes deseen solicitar la aprobación de animales y de microorganismos genéticamente modificados. En efecto, la agrobiotecnología en la Argentina se hizo reconocida también por otras áreas, en particular por haber sido uno de los primeros países en obtener una vaca transgénica (Fressoli, 2011).

Pero en la práctica, las plantas son las que concentran todo el trabajo de la CONABIA. La razón es que prácticamente no recibe solicitudes para evaluar otro tipo de transgénicos. En la Tabla 1 puede constatar la cantidad de solicitudes para realizar experimentos que recibió la CONABIA entre 1991 y 2009. Si se toman, por ejemplo, los pedidos para realizar experimentos (en invernadero o a campo) que recibió la institución en 2008, se tiene un total de 181 solicitudes. De ellas, 180 corresponden a plantas transgénicas, y sólo 1 a un virus recombinante.

Esto evidencia que es el sector vegetal el que concentra la gran mayoría de los esfuerzos de experimentación en biotecnología agropecuaria.

Tabla 1. Solicitudes de experimentos ante la CONABIA.

Año	Tipo de producto	Pedidos para realizar experimentos
1991-1995	Plantas	78
	otros	0
1996	Plantas	39
	otros	0
1997	Plantas	78
	otros	0
1998	Plantas	90
	otros	0
1999	Plantas	81
	otros	0
2000	Plantas	65
	otros	0
2001	Plantas	62
	otros	0
2002	Plantas	70
	Vacunas	1
2003	Plantas	99
	otros	0
2004	Plantas	79
	Vacunas	1
2005	Plantas	74
	Animales	1
2006	Plantas	124
	otros	0
2007	Plantas	146
	Vacunas	1
2008	Animales	1
	Plantas	180
2009	Vacunas	1
	Plantas	177
	otros	0

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Biotecnología, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

En la medida que la CONABIA es un organismo mixto, recibe también a expertos del sector privado, que provienen de cámaras empresarias.

Una de las cámaras empresarias más importantes es la Asociación de Semilleros Argentinos (ASA). El vínculo más formal que tiene ASA con el sistema regulatorio, es a través de la CONABIA, pues desde que ésta se creó, ASA tiene representación allí. Desde 2008, los representantes que envía ASA a la CONABIA pertenecen a Syngenta y a Dow AgroSciences.

Algo muy similar ocurre con otras cámaras empresarias, como CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes) y ArPOV (Asociación Argentina de Protección de las Obtenciones Vegetales), que llevan como representantes ante la CONABIA a miembros de empresas transnacionales de biotecnología.

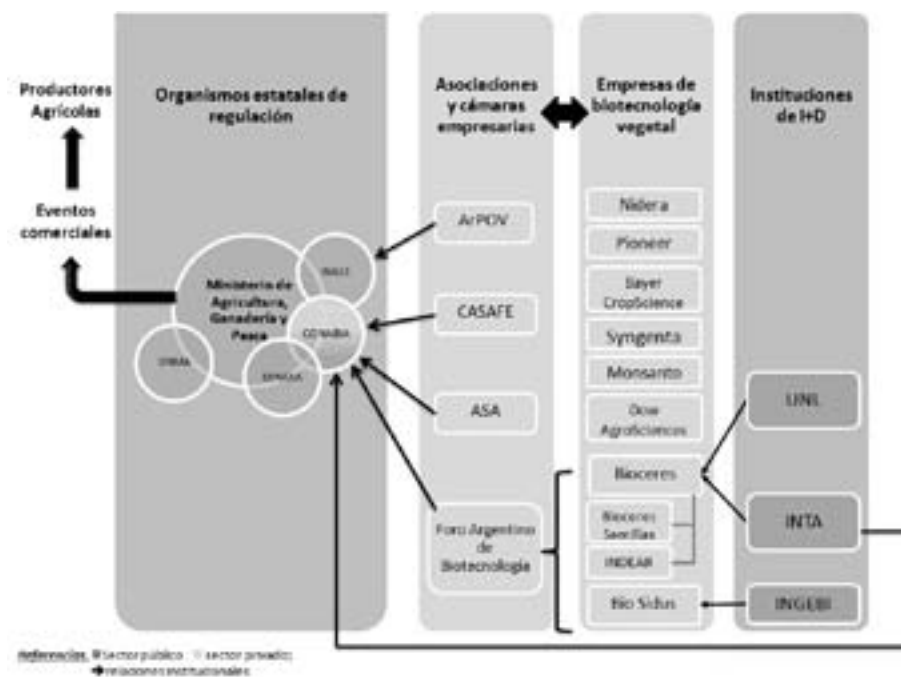
De este modo, si bien las empresas como tales no tienen representación en la CONABIA, ya que es un organismo exclusivamente de expertos, en los hechos los expertos del ámbito privado pertenecen también a las empresas biotecnológicas transnacionales que operan en la Argentina.

En definitiva, los centros públicos de investigación tienen presencia en la CONABIA a través de una representación institucional. Las empresas nacionales tienen escasa presencia allí. En cambio, a través de las organizaciones intermedias (asociaciones y cámaras empresarias), las empresas multinacionales acceden e inciden en los espacios de decisión en políticas regulatorias de agrobiotecnología. En la Figura 2 puede observarse un esquema del entramado de relaciones entre los actores principales que producen y regulan los cultivos transgénicos en la Argentina.

El modo concreto en que funciona el modo de regulación de los productos agrobiotecnológicos constituye un filtro importante para delimitar a los actores capaces de entrar a competir en el área. Pues la explosión inicial de pequeñas compañías biotecnológicas a comienzos de la década de 1980 en los Estados Unidos, se dio en el marco de un régimen de propiedad intelectual benigno, que permitía el ingreso de estas pequeñas compañías al mercado; pero con el tiempo fueron implementándose regímenes regulatorios sobre la evaluación de cultivos transgénicos que resultan muy restrictivos (Murphy, 2007).

La elevada barrera de entrada a la comercialización de un transgénico que implica el proceso regulatorio, restringe los actores a aquellas empresas con la capacidad de hacer inversiones de riesgo millonarias, lo que excede las capacidades no sólo de los laboratorios públicos, sino en general de las empresas nacionales. Todos los años de costosos experimentos que exige el sistema regulatorio hace que, hasta ahora, sólo las empresas multinacionales puedan desarrollar y explotar un cultivo transgénico.

Figura 2. Mapa de los principales actores en biotecnología vegetal en la Argentina y sus relaciones institucionales.



Fuente: elaboración propia.

Controversias

Otro aspecto a considerar en el entramado de la biotecnología vegetal, es el que se refiere a las controversias, donde los movimientos sociales suelen tener mayor presencia. Al respecto, conviene detenerse a analizar la controversia pública sobre los OGMs que se dio en Brasil y en Francia, a fin de comparar con la situación en la Argentina, donde prácticamente no hubo una controversia pública al respecto.

En Brasil, el conflicto sobre los transgénicos se instaló en la arena pública desde fines de la década de 1990, y recién en 2005 se consolidó un marco legal para la regulación y aprobación de cultivos transgénicos. De ahí en más se aprobó la comercialización de varias semillas transgénicas, pero los cuestionamientos al organismo de regulación, las marchas y protestas contra los transgénicos, y la ocupación de campos de experimentación, continuaron. Uno de los actores centrales del rechazo a los transgénicos en Brasil es el movimiento campesino, en particular, el Movimiento Sin Tierra (MST). Al analizar los condicionamientos

que operaron en el MST para que adopte una posición pública persistente ante los transgénicos, es posible señalar que su propio modo de producción agrícola constituye un determinante importante (Pellegrini, 2009). Efectivamente, su dinámica consiste en la ocupación de tierras por parte de las familias que componen al MST. Allí, estas familias trabajan pequeñas parcelas básicamente para su propia subsistencia. Este esquema productivo se vería seriamente alterado con una agricultura más industrializada, donde los campesinos deban comprar las semillas transgénicas y el paquete tecnológico eventualmente asociado (herbicidas, maquinaria agrícola) que se requiere para maximizar la producción y obtener una cosecha competitiva. También conviene destacar otro tipo de factores que condicionan su posición frente a los transgénicos, como los vínculos que tiene el MST con grupos de científicos que se oponen a los OGMs, y los vínculos con organizaciones religiosas y políticas que también se oponen a los transgénicos. Además, la propia historia del MST estuvo marcada por proyectos de modernización agrícola promovidos por el gobierno, pero que a estos campesinos les produjo un éxodo de sus tierras.

Francia, por otra parte, es uno de los países donde los transgénicos generan más rechazo en la población. Aquí los sindicatos de agricultores tuvieron una participación importante en el tema. La Confédération Paysanne se opuso, desde fines de la década de 1990 a los cultivos transgénicos, mientras que la FNSEA –otro sindicato de agricultores de Francia– apoyó su uso. La Confédération Paysanne –y luego la organización *faucheurs volontaires*, ligada a esta última– tomó como uno de sus principales modos de intervención en el tema a la destrucción de los campos de ensayos con transgénicos. A diferencia de lo que ocurre en la Argentina, en Francia también es usual que algunos científicos se posicionen públicamente en contra de los OGMs, y han formado asociaciones con tal objetivo. En 2008, el gobierno francés decidió prohibir el único cultivo transgénico que estaba aprobado hasta entonces, un maíz resistente a insectos, yendo en contra de las directivas de la propia Comisión Europea. La investigación en biotecnología vegetal en Francia se desplazó hacia otras áreas que no fueran la transgénesis, como el desarrollo de marcadores moleculares y la genómica, y los transgénicos fueron objeto de estudio en función de sus riesgos ambientales, económicos y sociales, pero no para desarrollarlos. Las razones por las que los transgénicos fueron problematizados de esta manera en Francia, se pueden encontrar, en primer lugar, en la fuerte incidencia de la pequeña burguesía en la producción agrícola del país. Caracterizada por una agricultura de pocas hectáreas y donde sus productos se valorizan en función de las características del ecosistema local, la deslocalización e industrialización de los cultivos transgénicos amenazarían esta agricultura. Asociado a esto, existe una marcada tendencia cultural que enfatiza el valor de los productos locales y artesanales (Harvey, 2001).

Al comparar estos casos con la Argentina, donde los cultivos transgénicos fueron adoptados rápida y masivamente, surgen contrastes notables. A diferencia de lo que ocurrió en Brasil y en Francia, en la Argentina los transgénicos nunca se constituyeron en un problema en la arena pública. Es posible señalar una relación entre la estructura social agropecuaria y las controversias sobre los transgénicos. Resulta que, en los casos estudiados, allí donde las pequeñas explotaciones agropecuarias tienen un papel importante en la producción agropecuaria del país, la controversia sobre los cultivos transgénicos resulta más intensa. En la Argentina, la incidencia de las pequeñas explotaciones agropecuarias en la producción es mínima. Esto se vincula, en definitiva, con los intereses que los distintos actores pueden tener con los usos (o no) de los transgénicos. Pero no debe perderse de vista que todos los actores, necesariamente, tienen intereses en juego. Quienes están a favor de los transgénicos, ya sea porque sus carreras profesionales dependan de ello, o porque responden a las necesidades de las empresas del sector, tienen intereses en el tema. Así como quienes están en contra, ya sea porque sus carreras profesionales o modos de vida dependen de esa posición, o porque respondan a las necesidades de organizaciones anti-OGMs. En todo caso, no es la existencia o no de intereses lo que merece una mayor exploración, sino la naturaleza concreta de esos intereses en la construcción pública de los transgénicos como problema social.

Conclusiones

Los cultivos transgénicos que se comercializan en la Argentina presentan un perfil muy similar al del resto de los países. Pero esto se debe a una serie de factores que restringieron la diversidad de posibilidades de la transgénesis vegetal, los cuales han sido resumidos aquí: la emergencia de actores dominantes –empresas transnacionales– en el campo de la biotecnología vegetal, la estructura de producción agrícola, la elevada barrera de entrada que impone el sistema de regulación en conjunción con algunos efectos de las controversias públicas que también tienden a elevar los requisitos de bioseguridad, y la adaptación de los científicos a las agendas de los actores dominantes. Así, hay una compleja mezcla de factores que intervienen para darle una forma determinada a los cultivos transgénicos que se desarrollan en el país.

Un aporte conceptual de este trabajo puede situarse en la diferenciación de etapas en el desarrollo de un campo del conocimiento. Pues aquí distingo que la biotecnología vegetal comenzó con un grado muy bajo de división del trabajo científico, donde los actores se movían con gran libertad de acción entre disciplinas e instituciones, realizando múltiples tareas, las cuales tuvieron como hilo conductor un proyecto formulado, en gran medida, por sus propias motivaciones. Pero luego presento una segunda etapa, donde se verifica una mayor división del

trabajo, en la que los científicos se ajustaron a un rol más estrecho y perdieron libertad de acción, y donde las líneas de investigación fueron definidas, en buena parte, por otros actores, fundamentalmente por las empresas del sector.

De este modo, sostengo que una mirada diacrónica de un campo de conocimiento puede descubrir etapas iniciales caracterizadas por una mayor libertad y fluidez entre los elementos que lo componen, seguida luego de una etapa de mayor estabilidad, donde el campo madura y la división del trabajo se define con mayor rigor. Este es uno de los rasgos más notorios del trabajo científico en transgénesis vegetal en la Argentina: comenzó –a pesar de la escasez de recursos humanos, materiales y cognitivos– con un proyecto que se distinguió por su pretensión de contribuir a la emancipación de los agricultores humildes; pero cuando el campo científico ya estaba maduro, los proyectos de investigación se orientaron en otro sentido, hacia los intereses de las empresas del sector y hacia la producción de conocimiento original para conseguir un nicho académico propio. Lo que sugiere que en un campo científico maduro, el abanico de posibilidades (hacia donde orientar los proyectos) aparece más reducido que en su etapa inicial. Ello se debe, precisamente, a que los actores dominantes ya han consolidado su poder, de modo que las posibilidades que brinda ese campo científico aparecen limitadas por los intereses de esos actores.

El desarrollo incipiente de las fuerzas productivas asociadas a la biotecnología abrió una explosión de oportunidades. A medida que esas fuerzas productivas se fueron desarrollando dentro de las relaciones de producción, su espectro de posibilidades se redujo. Esto es análogo a lo que ocurrió con los inicios de la biotecnología a nivel mundial: durante los breves años en que comenzó (1978-1982), emergieron numerosas empresas, los científicos que trabajaban en temas de ingeniería genética se convertían en exitosos empresarios, etc. Luego, al consolidarse los actores dominantes en el sector, el campo se estabilizó: los científicos permanecían en sus laboratorios y ya no se convertían de la noche a la mañana en exitosos empresarios.

Finalmente, en términos generales, este trabajo apunta a mostrar la diversidad de aspectos técnicos, culturales, económicos, sociales y políticos que se encuentran en la producción y uso de los cultivos transgénicos. Que los transgénicos tengan las características que tienen, se debe así al rol de los distintos tipos de empresas que intervienen en el sector, al modo en que los científicos se adaptan a esos intereses, a los sistemas de regulación de la aprobación de transgénicos, a la incidencia de las controversias públicas en un aumento en las exigencias de la regulación, a la estructura de producción agrícola, etc., pero no a características inherentes a los cultivos transgénicos. En lugar de realizar un abordaje esencialista, habitual en este tema, donde las relaciones sociales en sus diversas dimen-

siones estarían dadas por supuestas cualidades intrínsecas de los transgénicos, he mostrado la diversidad de factores sociales que se aúnan para darle un particular uso a dicho desarrollo científico-tecnológico. Pues es de destacar la interrelación entre conocimientos científicos, estructura económica, tradiciones institucionales y valores culturales que se produce en el caso de los cultivos transgénicos y que hace, en definitiva, a la industrialización de la agricultura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Arce, F. 2002. *El cultivo de la patata*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Arellano Hernández, A., Ortega Ponce, C. y Martínez Miranda, R. 2004. ¿Es global o local la investigación? La proliferación situada de polímeros, transgénicos y colectivos. *Convergencia*, N° 35, pp. 133-169.
- Bisang, R. y Varela, L. 2006. *Panorama internacional de la biotecnología en el sector agrario. Dinámica de las mega empresas internacionales de agrobiotecnología e impacto sobre la oferta local*. En: Bisang, R., Gutman, G. E., Lavarello, P., Sztulwark, S. y Díaz, A. (comp.), *Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*, Prometeo Libros, Buenos Aires, pp. 25-62.
- Casas, R. 2001. *La transferencia de conocimientos en biotecnología: formación de redes a nivel local*. En: Casas, R. (coord.), *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*, Anthropos, Barcelona, pp. 163-240.
- Chandler, S. y Rosenthal, J. 2007. *Freedom to Commercialize Transgenic Plant Products: Regulatory and Intellectual Property Issues*. *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, Vol. 61, Section V, pp. 411-429.
- Commandeur, P. 1996. *Private-Public Cooperation in Transgenic Virus-resistant Potatoes: Monsanto, USA-CINVESTAV, Mexico*. *Biotechnology and Development Monitor*, N° 28, pp. 14-19.
- Fressoli, J. M. 2011. *Alterando la naturaleza. Hacia una sociología de la clonación en América Latina*. Tesis de Doctorado, UBA.
- Fulton, M. y Giannakas, K. 2001. *Agricultural Biotechnology and Industry Structure*. *AgBioForum*, Vol. 4, N° 2, pp. 137-151.

- González, R. L. y Chauvet, M. 1997. Dificultades en la transferencia de la papa transgénica. En: Mata García, B., Pérez Jerónimo, G., Sepúlveda González, I. y de León González, F. (coord.), *Transferencia de tecnología agropecuaria en México: crítica y propuestas*, IICA/UACH/UAM-X, Chapingo, pp. 79-90.
- Harvey, D. 2001. *Spaces of capital: towards a critical geography*. Routledge, New York.
- Hidalgo, O. A. 1999. *Conceptos básicos sobre la producción de semillas de papa y sus instituciones*. En: Hidalgo, O. A. (ed.), *Producción de tubérculos-semillas de papa*, Centro Internacional de la Papa, Lima, Fascículo 5.1.
- Huarte, M. A. 1989. *Situación actual de la producción de tubérculo-semilla de papa en la Argentina*. En: Hidalgo, O. A. y Rincón, H. (ed.), *Avances en la producción de tubérculo-semilla de papa en los países del cono sur*, Centro Internacional de la Papa, Lima, pp. 15-21.
- INTA. 2006. *INTA, medio siglo al servicio del campo argentino*. INTA, Buenos Aires.
- James, C. 2008. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*. ISAAA Brief N° 39, ISAAA, Ithaca, NY.
- James, C. 2011. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2011*. ISAAA Brief N° 43. ISAAA: Ithaca, NY.
- Kreimer, P. 2010. *Ciencia y periferia: nacimiento, muerte y resurrección de la biología molecular en la Argentina*. Eudeba, Buenos Aires.
- Larach, M. A. 2001. *El comercio de los productos transgénicos: el estado del debate internacional*. CEPAL, Santiago de Chile.
- Larocca, C. J. y Baragiani, D. 2005. *Perfil descriptivo de la cadena de cebolla y papa*. SAGPyA, Buenos Aires.
- Lesser, W. 1998. *Intellectual Property Rights and Concentration in Agricultural Biotechnology*. *AgBioForum*, Vol. 1, N° 2, pp. 56-61.
- Muñoz de Malajovich, M. A. 2006. *Biotecnología*. UNQ Editorial, Buenos Aires.
- Murphy, D. J. 2007. *Plant breeding and biotechnology: societal context and the future of agriculture*. Cambridge University Press, New York.

- Oehmke, J. F. y Wolf, C. A. 2003. *Measuring Concentration in the Biotechnology R&D Industry: Adjusting for Interfirm Transfer of Genetic Materials*. AgBioForum, Vol. 6, N° 3, pp. 134-140.
- Ortega Ponce, C. 2010. *Relaciones sociales y de genes: Sociología de la papa transgénica en México*. En: Vessuri, H., Kreimer, P., Arellano, A. y Sanz, L. (comps.), "Conocer para transformar". *Producción sobre Ciencia Tecnología e Innovación en Iberoamérica*, Editorial UNESCO – IESALC / CYTED / AECID / IVIC, Caracas, pp. 199-222.
- Pellegrini, P. 2009. *Knowledge, identity and ideology in stances on GMOs: The case of the Movimento Sem Terra in Brazil*. Science Studies, Vol. 22, N° 1, pp. 44-63.
- Pellegrini, P. A. 2012. *Innovation en transgénèse végétale : relations public-privé en France et en Argentine*. Innovations : Cahiers d'économie de l'innovation, N° 37, pp. 195-217.
- Pellegrini, P. A. (en prensa). *Anomalías en los comienzos de la transgénesis vegetal. Intereses e interpretaciones en torno a las primeras plantas transgénicas*. História, Ciências Saúde - Manguinhos.
- Poitras, M. 2008. *Unnatural Growth: The Political Economy of Biotechnology in Mexico*. En: Otero, G. (ed.), *Food for the few: neoliberal globalism and biotechnology in Latin America*, University of Texas Press, Austin, pp. 115-134.
- Qaim, M. 1999. *Potential Benefits of Agricultural Biotechnology: An Example from the Mexican Potato Sector*. Review of Agricultural Economics, Vol. 21, N° 2, pp. 390-408.
- Trigo, E. J. y Cap, E. J. 2006. *Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*. ArgenBio, Buenos Aires.
- Tuunainen, J. 2001. *Constructing Objects and Transforming Experimental Systems*. Perspectives on Science, Vol. 9, N° 1, pp. 78-105.
- Varela, L. y Bisang, R. 2006. *Biotechnology in Argentine agriculture faces world-wide concentration*. Electronic Journal of Biotechnology, Vol. 9, N° 3, pp. 227-231.

Uma controvérsia científica pública: O caso do programa alimentar multimistura¹

Lucimeri Ricas Dias, MSc. (*)

RESUMO:

O suplemento alimentar multimistura foi adotado pela Pastoral da Criança a partir da década de 80, tornando-se presente em 70% dos municípios brasileiros. Mesmo apontado como sendo uma das soluções gratuitas para a mudança do quadro nutricional de crianças desnutridas, a multimistura enfrenta grande oposição do Conselho Federal de Nutricionistas e dos laboratórios acadêmico-científicos, que não levam em consideração a redução dos índices de desnutrição infantil nas áreas onde a Pastoral atuou. Partindo dessa oposição, procurei seguir a ordem histórica em que se desenvolveu o debate entre o conhecimento científico e o conhecimento popular na avaliação da multimistura, quanto às suas propriedades nutricionais e suas condições higiênico-sanitárias. Para os defensores da multimistura, importa, que a sua eficácia seja multiplicável. Para os discordantes, tal eficácia precisa ser comprovada e validada pela "ciência", através da qual, questiona-se a sua legitimidade. Para as críticas levantadas, propus em minha dissertação de mestrado, uma divisão em "arenas de discussão" entre laboratórios e contralaboratórios, especialistas e leigos, desde a formulação até a discussão em torno da possível adoção da multimistura como uma política pública alimentar.

1. Este trabalho é um texto decorrente, que preparei a partir de dados de meu mestrado e de minha pesquisa em andamento sob a orientação de Ivan da Costa Marques para o doutorado.

Lucimeri Ricas Dias é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na área de Pesquisa: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sob a orientação do Professor Ivan da Costa Marques. Mestre em Ciência da Computação pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGI - INCE - UFRJ), na linha de pesquisa Informática, Educação e Sociedade. Possui pós-graduação em Tecnologias Aplicadas a Educação pelo Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais - INCE- Universidade Federal do Rio de Janeiro (PGTIAE- INCE- UFRJ); e graduação em Artes Plásticas (Pintura) pela Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EBA - UFRJ). Participa do Grupo de Pesquisa NECSO - Núcleo de Estudos de Ciência - Tecnologia - Sociedade. Pesquisadora na área de CTS e Docente em programas de pós-graduação na área de Tecnologias aplicadas à Educação (EAD/ Software Livre e Mídias Digitais). E-mail: luricas@gmail.com

Analisei também, os relatos fornecidos pela idealizadora do programa, Dr.^a Clara Brandão, especialmente nas informações de dados relativos às creches que utilizaram a multimistura, e as histórias envoltas na formação e nos rompimentos de alianças ao longo das três últimas décadas. Dando continuidade a pesquisa para o doutorado, objetivo aprofundar e acompanhar “in loco” novas conexões, diálogos e fluxos da multimistura. Atualmente, investigo um quadro mais amplo da história da Nutrição, da formação da profissão de “nutricionista” e as condições específicas do fenômeno da fome no nordeste do Brasil no início da década de 80. Ao abrir novas frestas nas caixas-pretas, por meio dos estudos de Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) e da Teoria Ator-Rede (TAR), busco evidenciar a urgência pela inclusão de debates científicos e processos regulatórios que venham dar forma a investigações de novas hipóteses ao longo de linhas identificáveis pelo conhecimento popular.

A ‘FAMILIARIDADE’ COM O PROGRAMA ALIMENTAR MULTIMISTURA

A minha prima Jamile, hoje com 10 anos, era muito magrinha desde seu primeiro ano de vida até os seus 4 anos de idade, completados no ano de 2005. Mesmo indo a diversos pediatras e fazendo uma alimentação balanceada, o seu quadro nutricional não mudava. Diante disso, a minha tia, Jaqueline, frequentadora assídua de uma igreja católica – localizada em um bairro carente chamado Coelho, no município de São Gonçalo, região metropolitana do estado do Rio de Janeiro – atendida pela Pastoral da Criança, recebeu orientações sobre como reaproveitar alimentos e entrou como voluntária no programa alimentar multimistura, comprometendo-se a levar sua filha para a pesagem mensal. Ela, então, recebeu um “pozinho” e começou a adicioná-lo às refeições diárias da Jamile, dentro das medidas recomendadas. Em poucos meses, o resultado foi visível: a menina estava “gordinha”, saudável e com o apetite restaurado.

Em uma de minhas visitas, espantei-me quando vi um saquinho sem rótulo, sem nenhuma especificação nutricional, fechado com um prendedor de roupas e contendo um pó esverdeado, o qual minha tia considerava como sendo a “fonte milagrosa” da recuperação quase que imediata da minha prima. Espanto maior foi quando eu soube que aquele pó tinha sido preparado em uma fabriqueta improvisada nos fundos de uma igreja do bairro. Eu só pensava na visão que um dia tivera quando visitei o local e me deparei com pisos de tacos, paredes pintadas de cal e um telhado caindo aos pedaços. Minha primeira reação foi perguntar: “como você pode colocar esse pó na comida de uma criança?”. E fui além: “quem se responsabilizará se ela passar mal ou tiver uma alergia a esse produto?”, “a que

órgão você vai recorrer se isso acontecer?”, “meu Deus! Chamem a ANVISA² ou a Defesa Civil para interditar aquele lugar!”. E a resposta que eu obtive foi: “a Pastoral da Criança realiza esse trabalho há anos, e o importante é que minha filha está bem e que engordou”. Pesquisei na internet e não encontrei relato contrário por parte dos usuários e nenhum caso de óbito por ingestão da multimistura. Ao contrário, todos os relatos ratificavam o da minha tia. Contudo o grande impacto estaria por vir. Encontrei inúmeras críticas acadêmico-científicas da área da saúde e publicações que condenavam não apenas o seu uso, mas, também, declaravam que os nutricionistas que a receitassem estariam infringindo o código de ética da profissão.

Na oportunidade encontrada para “seguir” o caso, não tive dúvidas do objeto de pesquisa para a minha tese de mestrado com base teórica nos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)³ realizada no ano de 2008 e defendida no ano de 2010. A escolha foi o “pozinho mágico de pirlimpimpim”⁴ (VELHO; VELHO, 2002, p. 152) que acabou me levando até Brasília para conhecer os fatos e desvendar a popularidade da sua formulação a partir dos relatos da sua idealizadora, Dr.^a Clara Brandão. E foi exatamente assim que aconteceu. Em 2009, estive na casa da Dr.^a Clara, em Brasília, junto ao meu orientador, Ivan da Costa Marques, que, como eu, estava intrigado e curioso com o caso. Encontrei uma mulher de pequena estatura que, em poucos instantes, tornou-se gigante e nos esperava com “uma tonelada” de arquivos, publicações, relatos, portarias, ementas, fotos e um brunch inesquecível. Sua luta obstinada em provar a eficácia da Multimistura e adquirir sua legitimidade científica tem envolvido uma rede heterogênea: emoção, razão, laboratórios, contralaboratórios, organizações não governamentais, órgãos oficiais do governo, a Pastoral da Criança, crianças, mães, multinacionais, nutricionistas, “cientistas cidadãos”. Enfim, todos os atores envolvidos no quadro alarmante de desnutrição infantil do Brasil. Partindo dessa análise, a minha pesquisa de tese para o mestrado procurou seguir a ordem histórica em que se desenvolveu o debate entre o conhecimento científico e o conhecimento popular na avaliação da multimistura em torno das suas propriedades nutricionais e condições higiênico-sanitárias (DIAS, 2010).

Dando continuidade ao presente estudo, escolhi a Teoria Ator-Rede (TAR)⁵ – especialmente, como descrita por Bruno Latour, no livro “Ciência em Ação” (LATOUR, 2000). O argumento central proposto, não só por Latour, mas, também, por outros autores que adotam a TAR, é que a Ciência, epistemologicamente, não se diferencia de outras práticas sociais. O cientista, assim como qual-

2. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

3. Em inglês: STS - Science and Technology Studies ou Science-Technology-Society.

4. Esse pó é uma criação de escritor brasileiro Monteiro Lobato, na obra O Sítio do Pica-pau Amarelo, e é replicado em outras obras; era utilizado pela boneca Emília, pelas crianças, Pedrinho e Narizinho, e pelo Visconde, para se transportarem, magicamente, de um lugar a outro.

5. Em inglês: ANT - Actor-Network Theory.

quer outro ator, utiliza estratégias persuasivas que visam a garantir a aceitação dos enunciados por ele produzidos. Latour (2000) se opõe à ideia de uma ciência desprovida de finalidades que se colocaria no “Olimpo”. O autor propõe observar a “ciência em ação” ao mesmo tempo em que demonstra que o “cientista”, além de pesquisador, é o gestor de uma complexa rede técnica que envolve os pressupostos teóricos com os quais trabalha. Seus experimentos, sua rede de relacionamentos, os veículos em que publica, sua capacidade de obtenção de recursos, enfim, a demonstração pública de legitimação da importância de seu trabalho.

De acordo com Callon (1986, p. 93), na TAR, a noção de rede “refere-se a fluxos, circulações, alianças, movimentos, em vez de remeter a uma entidade fixa”. Dessa forma, uma rede de atores é, simultaneamente, um ator cuja atividade consiste em fazer alianças com novos elementos e uma rede capaz de redefinir e transformar seus componentes. Os autores recusam a distinção entre “indivíduos” e “instituições”, sendo importante não a dimensão dos atores, mas as relações de poder e os processos de tradução que se estabelecem entre eles. Em meio às justaposições possibilitadas pela rede da multimistura, a TAR mostrou-se adequada ao propósito dessa pesquisa, voltando-se ao conteúdo e às práticas geograficamente situadas e a natureza de suas inter-relações.

DANDO CONTINUIDADE AOS FLUXOS DO PROGRAMA ALIMENTAR MULTIMISTURA

A pesquisa em andamento tem investigado um quadro mais amplo da história da Nutrição na busca pela sua afirmação como ciência e a construção da identidade profissional do “nutricionista”. Além disso, tem analisado as condições específicas do fenômeno da fome e desnutrição no Brasil ao longo dos trinta anos do programa alimentar multimistura.

Antes de entrar na trajetória da multimistura, creio que seja relevante descrever a herança deixada pela década de 60, período marcado por extremas desigualdades sociais provenientes de uma das maiores crises da produção alimentar da história do século XX. O estudo realizado pela The United Nations Children's Fund (UNICEF) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registrou que a mortalidade infantil chegou a 115 para cada mil crianças que nasciam vivas e a taxa de mortalidade para menores de cinco anos era de 160 nesse período. De acordo com Valente (2002, p.41), “a ênfase estava na comida, e não no ser humano”. Para o autor, o aumento da demanda fazia os preços subirem, portanto não havia interesse no aumento da produção. Com os elevados preços

dos alimentos, as ajudas humanitárias e propostas de programas alimentares diminuíam sensivelmente. Portanto, é possível relacionar essa troca de valores com a evolução dos ciclos econômicos dos modelos agroexportador e o desenvolvimento urbano industrial. O mapeamento da fome realizado por Josué de Castro (Figura 01)⁶ revela que o quadro nutricional foi marcado por surtos epidêmicos de fome principalmente nas regiões do semiárido, na zona da mata nordestina, e na região amazônica, com elevados índices de desnutrição energético-protéica, além de carências nutricionais específicas do complexo B, anemias, bócio e hipovitaminose A.

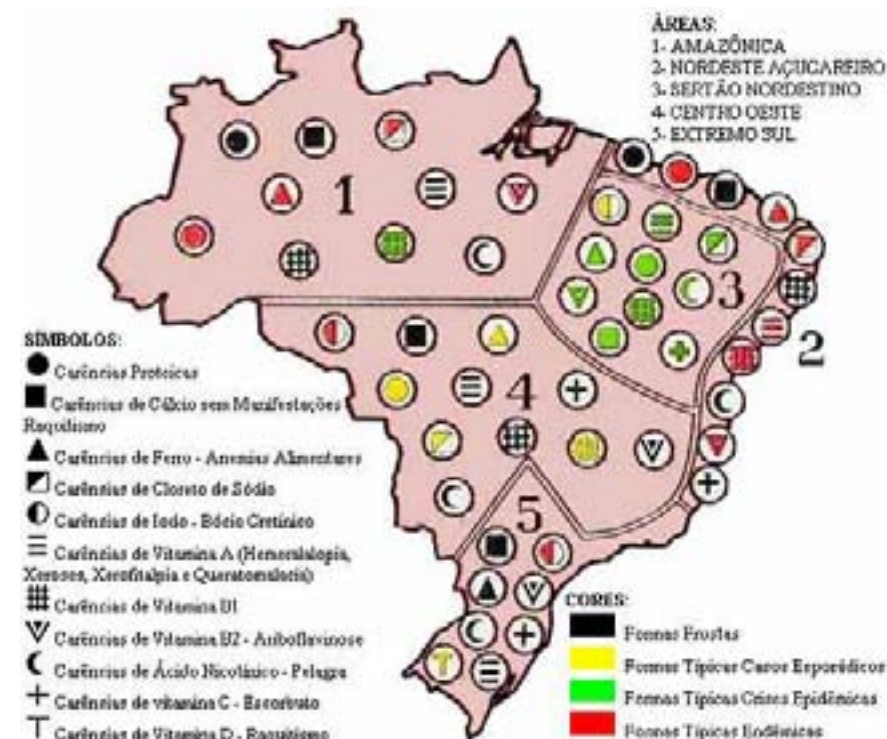


Figura 01: Mapa das principais carências existentes nas diferentes áreas alimentares do Brasil. Fonte: Castro (1992)⁷.

A possibilidade de uma melhoria econômica, frente ao detrimento social vivido nessa época, levou milhares de pessoas a abandonar a zona rural em direção aos centros urbanos. Grande parte dos migrantes eram nordestinos fugitivos da fome, da seca e do desemprego, em busca de trabalho e melhores condições de vida nas grandes cidades do Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo). Entretanto, a transição das regiões periféricas para os centros urbanos ligados ao oligopólio

6. Josué de Castro (1908- 1973), geógrafo e médico brasileiro, produziu duas obras raras e de importância para a Geografia. Uma delas, Geografia da Fome, com primeira edição em 1946, ainda é pioneira e atual diante dos novos mapeamentos do fenômeno no Brasil.

7. Disponível em: <http://www.josuedecastro.com.br/port/fome.html>. Acesso em: 13 de março de 2012.

industrial não trouxe uma melhoria significativa aos anos 80. A taxa de mortalidade infantil caiu, mas ainda registrou um número assustador, de 64 para cada mil crianças que nasciam vivas e a taxa de mortalidade para menores de cinco anos era de 87. Ainda na década de 80, uma carta aberta foi entregue ao presidente da república assinada por pesquisadores da área da nutrição, tomando como base os dados do Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF, 1974 apud ESCODA, 2001), com a seguinte declaração: dois terços das famílias brasileiras consumiam uma dieta de baixa adequação calórica e esse consumo significou uma situação de fome crônica em vários graus de intensidade e diferentes combinações de deficiências nutricionais qualitativas e quantitativas.

Na mesma década, pensando em ações emergenciais para reverter esse quadro, a Dra. Clara Brandão (Figura 02) chegou ao município de Santarém, no Pará – Brasil, onde, segundo seu relato, encontrou miséria, crianças desnutridas, filhos de pessoas que não tinham o que comer, não conseguiam trabalho e não partiram para as grandes capitais. Para essa gente, ela ensinou noções básicas de higiene, o aproveitamento dos alimentos regionais e o cultivo de hortas caseiras. Na busca por uma solução, pesquisou os alimentos locais e incluiu farelo de arroz, folhas verdes e sementes na alimentação das crianças atendidas em creches populares. Dessa farinha, que tem como característica o aproveitamento de alimentos que geralmente são desprezados, surgiu a multimistura (Figura 02). “O resultado foi a redução de 30% para 5% da taxa de desnutrição infantil na região”, contou Brandão⁸ (2009). Uma pesquisa que alicerça esse relato foi realizada por Frota et al. (2007, p.48):



Figura 02: Dr^a. Clara Brandão e a Multimistura. Fonte: Brandão (2009)⁹.

8. BRANDÃO, Clara. Comunicação pessoal. Brasília, 2009.

9. Reportagem do acervo de Brandão, Clara. Comunicação pessoal. Brasília, 2009.



Figura 03: Pesagem mensal realizada pela Pastoral da Criança.

Fonte: Pastoral da Criança do Paraná (2010, s.p.).

O movimento de educação popular trouxe práticas alternativas ao modelo mercantil e biológico dominante, sobretudo a partir da década de 70. Refere ainda que a participação dos profissionais trouxe uma cultura de relação com as classes populares, que contribuiu para romper com a tradição autoritária e normatizadora da prática educativa.

Os rápidos resultados ganharam visibilidade e em 1984, para o consultor da UNICEF responsável pelo relatório que avaliou o valor nutricional da multimistura: “todas as crianças cresceram mais do que era esperado para sua idade” (SHRIMPSON 1984, p. 370). Em 1985, a multimistura foi adotada oficialmente pela Pastoral da Criança¹⁰ que consolidou e disseminou o seu uso por todas as regiões do país¹¹. Dados recentes mostram que a organização está presente em 42.000 comunidades pobres e acompanha, mensalmente, mais de 1,8 milhões de crianças menores de 6 anos, em média, 94.000 gestantes, com o auxílio de,

10. A Pastoral da Criança é um Organismo de ação social da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), criado em 1983, com a proposta de contribuir para a redução dos agravos a que estão submetidas as crianças brasileiras que vivem na pobreza, através da organização de ações básicas de saúde, nutrição e educação.

11. A Pastoral da Criança, em 1985, iniciou o trabalho de “Alimentação Alternativa”. Já na introdução do livro Alimentação Alternativa, publicado em 1988, a Dra. Clara Takaki Brandão estabelecia que “somente através de uma combinação, a mais diversificada possível – a Multimistura – se conseguia aproveitar toda a potencialidade nutritiva dos alimentos”. Brandão CT. Alimentação alternativa. Brasília: Pastoral da Criança; 1988.

aproximadamente, 260.000 voluntários¹² treinados para atuar junto a famílias através de ações¹³. Dentre elas, a vigilância nutricional e a promoção do crescimento - pesagem mensal das crianças acompanhadas e registro na curva de crescimento, assim como o envolvimento da comunidade para que a criança desnutrida seja considerada responsabilidade de todos e não apenas da família (Figura 03); alternativas alimentares (enriquecimento da dieta habitual com alimentos de baixo custo, alto valor nutritivo e fácil disponibilidade).

No entanto, em 1990, a prescrição da multimistura foi condenada pelo Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) conforme parecer que apontava erros técnicos e conceituais no folheto “Alimentação Alternativa” de autoria da Dra. Clara Brandão, divulgado pela Pastoral da Criança¹⁴. Em 1992, o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN) reconheceu os resultados obtidos com a multimistura na recuperação de crianças e gestantes¹⁵. Em 1994, o Informe Técnico (IT) produzido pelos médicos Jaime Amaya e Hilda Torin da Unicamp deflagrou uma campanha de desqualificação da multimistura e destacou que os princípios básicos da Declaração de Helsinki (1964)¹⁶ estariam sendo desrespeitados ao submeter um imenso contingente de crianças a uma experimentação com alimentos de eficiência não comprovada, sem antes testá-lo em modelos biológicos ou sem respeitar os protocolos de experimentação científica (TORIN et al., 1964).

Segundo as duras críticas levantadas pelo IT, que levaram a declarada oposição do Conselho Federal de Nutrição (CFN) no ano de 1996, os resultados clínicos obtidos no quadro nutricional de crianças e divulgados pelas organizações que adotam a Multimistura não seriam éticos e nem justificáveis apenas através de evidências empíricas, como no caso da menina Lindacy (Figura 04), divulgadas pela Revista Veja, em 30/10/96 em matéria de capa intitulada “Um Milagre Chamado Comida” (Figura 05). A matéria descreve, além do caso Lindacy, ações da Pastoral da Criança, junto às gestantes e mães em reuniões semanais, com o objetivo de ensinar e propagar a receita da Multimistura. O CFN, juntamente com grande parte da comunidade científica, ainda questiona, com particular ênfase, as evidências apresentadas pela Dr.^a Clara na incorporação da Multimistura à dieta habitual de crianças desnutridas, obtidas pelos “excelentes resultados” como o observado na Figura 06. Desse modo, deu-se início ao debate entre a Nutrição como

ciência decisória de políticas públicas alimentares e o conhecimento dito leigo apresentado pelo que ‘o povo mostra’, e de que forma essas forças serão medidas.

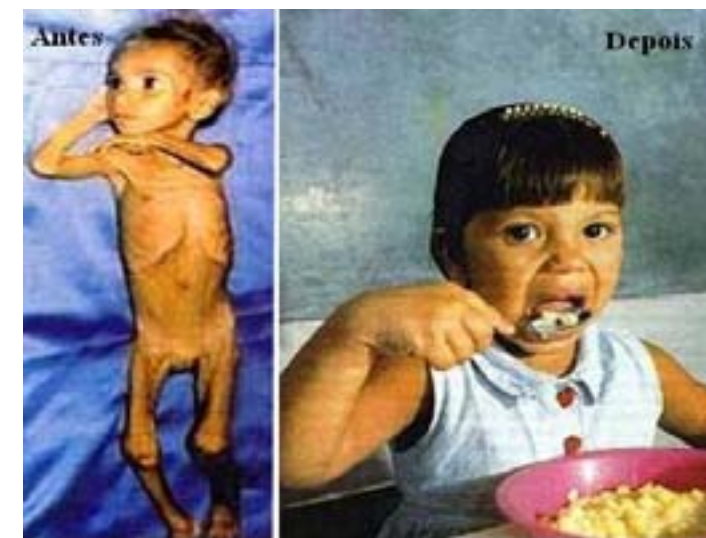


Figura 04: Menina Lindacy, em 1994, com 3 quilos. Um ano e meio depois, com 15 quilos. Fonte: Revista Veja (1996)¹⁷.



Figura 05: Menina Lindacy em matéria de Capa da Revista Veja em 30/10/96.

12. Pastoral da Criança (2009). Missão do Coordenador da Pastoral. Disponível em: <http://www.pastoraldacrianca.org.br/site/Manual_do_Ramo.pdf>. Acesso em: julho/2009.

13. Ações prioritárias da Pastoral da Criança disponíveis em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v5n6/v5n6a4.pdf>>. Acesso em: julho de 2009.

14. Conselho Federal de Nutricionistas/CFN. Posicionamento do Conselho Federal de nutricionistas quanto à multimistura. Brasília, fevereiro 1996. 5p. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/novosite/conteudo.aspx?IDMenu=61>. Acesso em setembro de 2011

15. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Carta Circular n.04/95-P/INAN-BSB, Brasília, novembro 1995. 4p.

16. Disponível em: <http://www.bioetica.ufrgs.br/helsin1.htm>. Acesso em 13 de março de 2012.

17. Reportagem do acervo de Brandão, Clara. Comunicação pessoal. Brasília, 2009.

18. Reportagem do acervo de Brandão, Clara. Comunicação pessoal. Brasília, 2009.



Figura 06: Em abril de 1993, menina Lívia, com 5 meses, pesando 2,900kg. Em outubro de 1993, com 11 meses, pesando 11,200kg. Fonte: Revista Veja (1996)¹⁹.

No estudo realizado em minha dissertação de mestrado, parti dos pontos levantados pelo IT, organizando-os em arenas de discussão que trouxeram à tona distintas argumentações entre laboratórios e contralaboratórios envolvidos nas disputas que marcam a trajetória do programa alimentar em debate. A primeira arena abordou questões relativas aos valores nutricionais e antinutricionais dos farelos de arroz. A segunda arena levantou a discussão acerca do grau toxicológico das folhas de mandioca. A terceira arena abordou os aspectos relativos à qualidade higiênico-sanitária do preparo e armazenamento da multimistura. A quarta arena analisou os protocolos de experimentos com crianças e cobaias. A quinta arena deu foco às estatísticas defensivas levantadas pelos proponentes da multimistura em relação aos supostos concorrentes de multinacionais e políticas excludentes ao programa, dando ênfase à busca por alianças fortes na disputa e veiculação nacional. Essas arenas apontam as divergências entre os próprios cientistas, laboratórios, instituições (inclusive governo), ativistas e voluntários, em relação ao que aconteceu com as crianças que fizeram uso da multimistura nas últimas décadas.

Frente às arenas formadas pela comunidade acadêmico-científica, a Pastoral da Criança deixou de liberar o uso de seu CNPJ²⁰ para abertura de fábricas de multimistura tanto pelo resultado da pesquisa quanto pela necessidade do trabalho ser realizado pelos líderes na comunidade. “A farinha multimistura,

assim como qualquer outro alimento, quando produzida para ser consumida em maior escala, fora de casa ou da comunidade, precisa seguir padrões exigidos pelas agências sanitárias.” A Pastoral orienta que nos locais em que há a preparação da multimistura, que ela seja preparada de “forma comunitária e não em fábricas” e ainda, “não recomenda parcerias de suas coordenações com prefeituras e/ou outras instituições”²¹.

Com a oposição da Pastoral, alguns voluntários formaram grupos independentes para permanecer com a produção da multimistura, como é o caso de uma cooperativa chamada Coop-Proalt vinculada ao programa da Casa da Criança e do Adolescente em Volta Redonda/RJ²². Quando perguntada sobre a razão de tantas Pastorais não acatarem a decisão de não trabalhar mais com a multimistura, Nunes, presidente da Coop-Proalt, declara que “as líderes é que não acataram a decisão de não utilizar a multimistura. Porque, sem a multimistura, o trabalho deixaria de existir” (NUNES, 2011). Atualmente a Coop-Proalt aguarda a aprovação da lei municipal em Volta de Redonda para incluir a multimistura na alimentação escolar da região (DIÁRIO DO VALE, 2011) indo de encontro com as recomendações da Pastoral da Criança.

A desmobilização da Pastoral levou a suspeita de que o rompimento com o programa alimentar multimistura estaria relacionado a interesses políticos conflituosos, vindos à tona pela Revista ISTOÉ (2007)²³ em uma matéria intitulada: “A vitória dos enlatados”, afirmando que o Governo havia trocado a “mistura nutricional consagrada”, há décadas, por produtos industrializados. O Ministério da Saúde rebateu as denúncias de que o governo estava substituindo a multimistura por produtos produzidos por multinacionais de renome e declarou que o suplemento nunca foi adotado como estratégia nacional para o tratamento da desnutrição infantil²⁴. Imbricada aos embates entre Pastoral da Criança, comunidades acadêmico-científicas, cooperativas e Ministério da Saúde, existe a discussão sobre a prescrição da multimistura envolvendo os órgãos regulamentadores das profissões. A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) emitiu parecer considerando inapropriada a utilização da multimistura em programas de alimentação infantil e de combate às carências nutricionais em larga escala, especialmente em programas emergenciais de combate à fome, que, segundo o parecer, “não devem ser baseados na utilização de subprodutos industriais sem evidências científicas e com eficácia e segurança duvidosa, pelo simples fato de serem de baixo custo”

19. Reportagem do acervo de Brandão, Clara. Comunicação pessoal. Brasília, 2009.

20. Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.

21. Multimistura – Posicionamento Oficial da Pastoral da Criança (2007). Disponível em: <http://compastoraldacrianca.blogspot.com/2007/10/multimistura-posicionamento-pastoral-da.html>. Acesso em agosto de 2011.

22. Coop-Proalt – Fábrica Multivida. Cooperativa que fábrica multimistura no município de Volta Redonda/RJ.

23. Disponível em: http://www.istoe.com.br/reportagens/2931_A+VITORIA+DOS+ENLATADOS. Acesso em: 13 de março de 2012.

24. Mucilon da Nestlé, e a Farinha Láctea, da Procter & Gamble.

(SBP, 1995). O Conselho Federal de Nutrição (CFN) se opôs publicamente ao programa alimentar multimistura e declarou ser infração ao código de ética a desobediência às suas diretrizes de “não envolvimento, promoção ou concordância com a utilização da multimistura” (CFN, 1995). Entretanto, alguns nutricionistas não acataram a decisão do CFN e continuaram a prescrever a multimistura como um suplemento alimentar diário, como é o caso da Dra. Martins, nutricionista do Serviço Social da Indústria da Construção Civil do Estado do Rio de Janeiro - SECONCI – RJ:

[...] nunca ouvi ninguém levantar a voz para dizer que morreu por causa da multimistura; e eu sempre falo para a Dra. Clara: se um dia alguém me questionar, seja quem for e vier me enquadrar dizendo que vou perder CRN, dizendo ser um produto polêmico e tal, eles vão ter, antes de tudo, que me provar os resultados negativos, mostrar alguém que passou mal por comer a multimistura, porque consumiu. Ninguém nunca conseguiu provar e estamos aí, andando (MARTINS, 2011).

Mas e, hoje, o quadro de desnutrição infantil ainda é grave no Brasil? Sim, dados do IBGE mostram que, há, atualmente, 72 milhões de pessoas convivendo com alguma insegurança alimentar, sendo que, dessas, 14 milhões estão em estado de insegurança alimentar grave²⁵. De acordo com Batista et al (2003): nos últimos 30 anos, a desnutrição em crianças (relação altura/idade) apresentou um declínio cumulativo de 72%, enquanto em adultos sua prevalência baixou em 49% no meio rural e 52,7% no meio urbano, praticamente desaparecendo como problema epidemiológico em maiores de 18 anos. A incidência de baixo peso ao nascer teria declinado de valores em torno de 11% para 8%, em anos recentes.

Os dados coletados permitirão entender porque a multimistura ainda está na disputa para ser uma das soluções ao problema da desnutrição no país. A discussão ferve: “A multimistura não é alimento. É apenas um complemento pobre em calorias e proteínas. As pessoas não precisam de paliativos, precisam de acesso aos alimentos, de ter condições de comprá-los ou cultivá-los, sem paternalismo”, afirma Railda Tuma (2004), conselheira do Conselho Federal de Nutrição (CFN). “Eles querem comprovação científica. Mas a multimistura não é remédio para precisar disso, ela é uma comida, um alimento”²⁶, argumenta Dr^a. Clara.

O embate entre o CFN e os defensores da multimistura vem sendo travado ao longo de três décadas, principalmente a partir de 1990, quando o suplemento chegou a adquirir contornos de uma política pública alimentar para o combate à

subnutrição infantil no Brasil. Esse embate abre uma nova questão para a minha pesquisa de doutorado: será que a contínua oposição do CFN não está intrinsecamente ligada a busca pela consolidação do seu papel como um especialista representante da ciência?

A CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE PROFISSIONAL DO NUTRICIONISTA

Os esforços nutricionistas para se firmarem como participantes ativos nas decisões de saúde e serem reconhecidos como profissionais frente a outros campos disciplinares, em especial à Medicina, são evidentes ao longo de 70 anos da sua trajetória no Brasil. Inicialmente eram denominados dietistas, pois a profissão foi idealizada como prática técnica de nível médio para administração de restaurantes mantidos pelo Serviço de Alimentação da Previdência Social (SAPS) criado em agosto de 1940 (Decreto nº2478). O primeiro curso fundado pelo Decreto nº 10.617/19391, estabelecia que “o curso de nutricionista teria a duração de um ano letivo composto de uma parte teórica complementada por demonstrações e exercícios práticos de cozinha e laboratórios” (ABN, 1991, p. 11). Nos anos seguintes foram incorporados ao setor hospitalar como auxiliares dos médicos nutrólogos, responsáveis pela função de comando no trabalho e na produção do saber em nutrição e que também, definiram os conteúdos de formação e prática da categoria (BOSI, 1996 p.59).

O que se pretendia [...] era uma formação pouco complexa, subordinada à profissão médica, com perfil de prática semelhante ao da enfermagem: a de ser um trabalho feminino, socialmente desvalorizado, exercido por mulheres oriundas de extratos sociais inferiores, sem formação sólida, relegadas a uma prática subalterna.

Com o surgimento dos cursos de nutrição nas universidades, o termo nutricionista passou a ser usado para designar os profissionais de nível superior que obtiveram reconhecimento legal em 1967 com a aprovação da regulamentação da profissão (Lei nº 5.276/67). Desde então o termo dietista caiu em desuso. Na atualidade, existe uma delimitação definida por lei (nº 8.234/91) que diferencia as atividades do médico e a do nutricionista. Para fazer uma distinção de atribuições entre eles, o CFN estabelece em seu artigo 1º da Resolução 76/87 que o “nutricionista é o responsável pela prescrição dietética do paciente, baseado em seu diagnóstico clínico”. Trata-se de uma busca pelos direitos que façam valer o que já se conquistou no plano legal.

A diferença do médico em relação ao nutricionista é que ele não pode prescrever dietas. Apenas o nutricionista após uma avaliação nutricional e diagnóstico clínico pode prescrever um tratamento dietoterápico (cardápio e determinadas condutas de acordo com cada objetivo), e se precisar lança mão de suplementos

25. Disponível em: www.fomezero.gov.br/documentos/arquivos/documento20final.pdf. Acesso em: 13 de março de 2012.

26. BRANDÃO, Clara. Clara Brandão – Ao criar a Multimistura, ela ajudou milhões de brasileiros a sair da desnutrição. Correio Braziliense, 31 de outubro de 2004. Disponível em: <<http://multimistura.org.br/artigos/Artigos%20-%20Jornais-%20Correio%20Braziliense%2031out2004.doc>>. Acesso em: maio de 2010.

e fitoterápicos. Por exemplo, um médico pode diagnosticar um indivíduo com diabetes e solicitar ao nutricionista uma dieta para o paciente. Com base nesse diagnóstico nutricional, ele vai fazer a prescrição dietética considerando as necessidades alimentares do indivíduo, as necessidades fisiopatológicas e aí ele chega a uma quantidade de calorias, proteínas e minerais que o indivíduo deve consumir (GARCIA, 2011).

Segundo Bosi (1996 p. 180) essa autonomia é aparente, pois mesmo possuindo escolas próprias, apoio de estatais e possuir órgãos de regulamentação, os nutricionistas ainda não conquistaram autonomia técnica e ainda concorrem com outras especializações médicas, como a endocrinologia.

Muito mais do que tomar conta da “copa e da cozinha”, os nutricionistas militam, ao longo da sua história, pelo direito de não delegar a “alma” do seu trabalho, a prescrição dietética e as análises laboratoriais de elementos bioquímicos a outros profissionais e as decisões políticas no campo alimentar aos médicos. O ponto de tensão nessa busca identitária acaba sendo o laboratório, pois nele, o nutricionista investigará os seus experimentos, escreverá seus artigos, formará alianças com outros cientistas, buscará financiamento, responderá aos jornalistas e mostrará os seus diplomas (LATOURET, 2000). De acordo com Silva et al (2002, p. 1371) o nutricionista busca a afirmação da sua identidade profissional apoiando-se apenas na “ciência”, nos resultados dos laboratórios, e demarca o seu território a partir de uma separação entre as evidências observáveis colocado-as em um espaço externo ao seu trabalho.

Para Bosi (1996, p. 104-105) “a prescrição confere especificidade à prática do nutricionista, define seu papel e um monopólio. É algo fundamental na conquista de autonomia em seu campo de prática”. Para a autora, é provável que a autonomia na prescrição dietética represente para o nutricionista o “sonho da clínica”. Dito de outra forma, “o direito de diagnosticar e prescrever de acordo com critérios fundados no conhecimento [...] e de ser avaliado apenas por colegas e não por leigos, é a essência da autonomia profissional para as profissões setor saúde” (FREIDSON, 1978 apud BOSI 1996, p. 105).

A busca pelo reconhecimento do nutricionista se situa ainda no âmbito da saúde privada. Em 2011, seu acesso é limitado como profissional autônomo, assim como, a inclusão de consultas no rol de serviços oferecidos pelos planos de saúde. A Resolução Normativa nº. 167, de 09/01/2008 determina que os planos ofereçam aos seus usuários seis consultas anuais com nutricionista, com ampliação prevista para doze a partir de 2012. Desse modo, o CFN alerta que os nutricionistas devem se preparar para a regularização das atividades profissionais e atuação clínica dando continuidade a busca pelo reconhecimento da profissão. É importante evidenciar que a Agência Nacional de Saúde (ANS) enquadra o nu-

tricionista em um tratamento “multiprofissional”, colocando-o no mesmo grupo dos terapeutas ocupacionais, psicólogos e fonoaudiólogos, que também se valem da mesma resolução (CRN, 2011).

Na esfera pública, o nutricionista vem atuando e participando cada vez mais, não só pela visão que a população tem da necessidade de ter uma boa alimentação, mas também pela expansão da nutrição no mercado e pelo número de profissionais disponíveis. Por exemplo, em 1981 havia cerca de quatro mil nutricionistas no Brasil e em 2011, são setenta e seis mil com uma média anual de nove mil inscritos nos Conselhos Federal e Regionais.

Será que essa busca pelo reconhecimento da sua identidade profissional pode ser uma das razões que levam os nutricionistas a negarem as práticas populares de alimentação?

Diante das complexas possibilidades não é possível afirmar isso, mas é possível que para o nutricionista entrar no “mundo científico” o conhecimento dos especialistas seja sempre considerado primordial, enquanto que os saberes e práticas populares sejam vistos como experiências “primitivas”, sem embasamento, pautados em protocolos fracos. Sendo assim, a Nutrição e a identidade profissional estabelecer-se-iam em um processo de construção contínuo, a partir do desempenho do papel para o qual o profissional está “preparado”, e ao longo das transformações estimuladas pela sua capacidade de reflexão e pelo empenho das instituições que o referendam (academia) ou representam (ações políticas) na luta para conquista da sua autoridade e autonomia. Diante dessa “missão” a negação às chamadas “ações paliativas” da multimistura podem ser percebidas na declaração de Oliveira et al. (2006, p.175):

Urge a necessidade de colocar em prática estratégias e ações que atenuem, efetivamente, os desvios nutricionais em crianças [...] É necessário desvincular esses programas, de falsos e inatingíveis objetivos, de se constituírem em solução para a desnutrição, e ter uma proposta concreta e viável para erradicar esse mal que atinge 32 milhões de brasileiros, com projetos eficientes, como programas de transferência de renda e a definição de uma renda mínima satisfatória para a manutenção da família.

Silva et al (2002, p. 1371) descreve o profissional da área da Nutrição como o sujeito que se relaciona com as coisas do “mundo objetivo” e que lança o seu trabalho técnico para o centro das questões relacionadas à saúde, afastando as “realidades exteriores” a ele, que por si mesmas não são consideradas objetos de seu trabalho. Ele buscará a afirmação da sua profissão apoiando-se apenas na “ciência”, nos resultados dos laboratórios, e demarcará o seu território a partir de uma separação entre as evidências empíricas colocado-as em um espaço externo ao seu trabalho.

Mas será que não é possível estabelecer um diálogo entre os nutricionistas e os defensores da multimistura? Para Moore e Stilgoe (2009, p. 657), o conhecimento popular poderia complementar o conhecimento científico do especialista, pois, sendo produzido a partir de experimentos externos ao laboratório, configura-se como uma especialidade surgida da experiência direta, de uma situação imanente, real. Neste caso, a multimistura, poderia ser compreendida como a junção da dimensão biológica e simbólica da alimentação, a chave do diálogo entre o real e o ideal alimentar. Por intermédio da interação entre os atores dessa rede, o diálogo possibilitaria deslocar o problema do “outro” para si mesmo, gerando possibilidades da construção conjunta de significados para a promoção de uma alimentação saudável que solucionaria de vez o problema da desnutrição no Brasil (SILVA, 2002).

CONSIDERAÇÕES

Na tentativa de reconciliar interesses e pontos de vista heterogêneos, torna-se necessário aceitar o inesperado como inevitável, mobilizar a prática do conhecimento popular e, por extensão, introduzir mais rigor analítico, não pela limitação do escopo da análise a critérios estritamente técnicos, porém pela incorporação da deliberação coletiva. Entretanto, vale ressaltar essa proposta não é uma novidade. Para John Dewey, a ciência não deveria ser vista como externa e neutra ao processo político democrático. Ele promovia a ideia do alargamento do poder público, que permitiria a definição das prioridades comunitárias e municipais num espaço de debate público, no qual a ciência teria seu papel. Um ponto crucial do pensamento de Dewey é que todos os atores envolvidos na formulação de políticas públicas deveriam ter a capacidade e os meios de verificar ou desafiar, independentemente, as afirmações dos outros - a liberdade democrática existiria exatamente a partir desses meios de checagem das inverdades (DEWEY, 1956 apud DIAS, 2010).

A inexistência de metodologias “universais” de checagem não invalida a tentativa de implantação de procedimentos participativos, tampouco a sua necessidade. No mínimo, é reconhecido que as estratégias de ampliação da participação popular na resolução de problemas tornam as decisões mais confiáveis.

Até onde pude observar, a decisão do CFN e a autonomia científica do nutricionista eram apontadas como resoluções do debate da multimistura, pois a ausência de evidências científicas que comprovassem a sua eficácia foi um forte argumento empregado para se contrapor à sua prescrição. Contudo, sendo as proposições científicas objeto de constantes negociações que envolvem diferentes atores, as decisões quanto aos investimentos para a redução do índice de desnutrição infantil no Brasil, a partir de programas alternativos alimentares, não

poderiam ser tomadas com base exclusivamente em supostas certezas científicas. Se divergências e incertezas são reconhecidas por profissionais e leigos, parece incoerente conferir ao conhecimento científico o estatuto de único saber confiável e considerar que ele seja suficiente para definir uma política pública alimentar. Para Callon (1998), tal atitude representa um desvio simplificador da razão que desconsidera a complexidade dos fenômenos analisados e promove a “eliminação das humanidades do espaço situado entre a maquinária tecnocientífica e o aparato decisório”, atribuindo a qualidade de especialistas exclusivamente aos cientistas e desprezando todos os outros saberes que também concorrem para o conhecimento. Em tais condições, não é razoável colocar exclusivamente nas mãos dos cientistas o destino resultante da organização técnica de toda uma sociedade.

Responder se a multimistura pode ou não pode ser prescrita por nutricionistas envolve uma armadilha da qual parte expressiva dos estudos de CTS procura escapar: imaginar que a questão pode ser resolvida apenas através do julgamento e do conhecimento científico. Antes, a questão deve ser submetida a amplo debate, servindo-se do espaço para contestação e negociação proporcionado pelas evidências observáveis. Não existindo solução pronta para tal questão, o melhor arranjo, do meu ponto de vista, seria convidar os nutricionistas a participar de uma arena de discussão democrática, incorporando a visão e os interesses dos grupos potencialmente afetados pela desnutrição no processo de formulação, implementação ou avaliação da multimistura, via procedimentos participativos. Assim, os relatos e evidências observáveis seriam a fonte de questões potenciais para pesquisa e um ponto de contato entre o laboratório, indivíduos, instituições especializadas e políticas, trazendo à cena uma flexibilidade epistemológica que oferece oportunidade para a participação e o envolvimento entre os atores de uma rede sociotécnica na tomada de decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA F., M.; RISSIN, A. *A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais*. Cad. Saúde Pública. 19 (Sup. 1), 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19s1/a19v19s1.pdf>>. Acesso em: abril de 2011.
- BOSI, M.L.M. *Profissionalização e conhecimento: a nutrição em questão*. São Paulo: Hucitec, 1996. 205p.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Graduação em Enfermagem, Medicina e Nutrição*. Brasília, 2011.
- BRANDÃO, C.T. *Comunicação pessoal*. Brasília, 2009. (entrevista).

- CALLON, M. *Des différentes formes de démocratie technique*. Annales des Mines, janvier, p. 63-73, 1998.
- CASTRO J. *Geografia da fome (o dilema brasileiro: pão ou aço)*. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Antares Achiamé; 1980.
- CFN, 1995. *Conselho Federal de Nutrição define posição sobre Multimistura*. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/novosite/conteudo.aspx?IDMenu=61>. Acesso: junho de 2009.
- CFN, 2011. *40 anos de regulamentação da Profissão*. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/novosite/conteudo.aspx?IdMenu=96>. Acesso em setembro de 2011.
- DEWEY, J. *The public and its problems*. Athens: Swallow, Press, 1956.
- DIÁRIO DO VALE, 2011. *Lei municipal quer incluir a multimistura na alimentação escolar*. Disponível em : http://www.rebrae.com.br/conteudo_noticias.php?id=3860
- DIAS, L.R. A “Multimistura” entre Conhecimento Científico e Conhecimento Leigo – Rio de Janeiro: UFRJ/NCE. 140p. Dissertação (Mestrado) – UFRJ/NCE/Programa de Pós-Graduação em Informática, 2010.
- ESCODA, M. S. Q. *Para a crítica da transição nutricional*. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2002, vol.7, n.2, pp. 219-226. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v7n2/10241.pdf>>. Acesso em: abril de 2011.
- FARFAN, J.A. *Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.205-212, jan./mar. 1998.
- FROTA, M. A.; ALBUQUERQUE, C.M.; LINARD, A.G. *Educação popular em saúde no cuidado à criança desnutrida*. Texto contexto - enferm., v.16, n.2, p. 246-253, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v16n2/a06v16n2.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2010.
- GARCIA, A.A.F. *Comunicação pessoal*. 2011
- IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 4ª ed São Paulo: Cortez; 2004.
- LATOUR, B. *Ciência em Ação: Como Seguir Cientistas e Engenheiros Sociedade Afora*. São Paulo: UNESP, 2000.

- MARINS, C. *Comunicação pessoal*. 2011
- MOORE, A.; STILGOE, J. *Experts and Anecdotes: The Role of ‘Anecdotal Evidence’ in Public Scientific Controversies*. Science Technology Human Values, v. 34, n.5, p. 654-677, set. 2009. (traduzido pela autora).
- OLIVEIRA, S. M. S. de et al. *Impacto da multimistura no estado nutricional de pré-escolares matriculados em creches*. Rev. Nutr. vol.19, n.2, pp. 2006
- REVISTA ISTO É.(2007). *A Vitória dos Enlatados*. Matéria do jornalista Hugo Marques- Nº Edição: 1977 | 19.Set. Disponível em: http://www.istoe.com.br/reportagens/2931_A+VITORIA+DOS+ENLATADOS?pathImagens=&path=&actualArea=internalPage. Acesso em julho de 2009.
- REVISTA Veja, Ano 29, n.44, 30/10/96.
- SILVA, D. O.; RECINE, E. G. I. G. & QUEIROZ, E. F. O. *Concepções de profissionais de saúde da atenção básica sobre a alimentação saudável no Distrito Federal, Brasil*. Cad.Saúde Pública. 2002; 18(5): 1367-77. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/csp/v18n5/11010.pdf>> Acesso em: abril de 2011.
- SBP. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (1995). *Multimistura: Parecer do Departamento Científico de Nutrologia da Sociedade Brasileira de Pediatria*. Disponível em: http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=24&id_detalhe=1597&tipo_detalhe=s. Acesso em setembro de 2008.
- SHRIMPTON, R. *Uma avaliação ex-post do programa de atenção primária em saúde sendo realizada em Santarém, Pará, Brasil*, pela Sociedade de Estudos e aproveitamento dos Recursos da Amazônia (Seara), 51 pp. (mimeo.), 1984.
- TORIN, H.R.; DOMENE, S.M.A.; FÁRFAN, J.A.P. *Informe técnico: programas emergenciais de combate a fome e o uso de subprodutos de alimentos*. Rev. Ciências Médicas, Campinas PUCCAMP, v. 5, n.2, p.87-98, 1996.
- TUMA, R. *CORREIO Braziliense*, 31 de out. 2004. Disponível em: <<http://multimistura.org.br/artigos/Artigos%20-%20Jornais-%20Correio%20Braziliense%2031out2004.doc>>. Acesso em: março de 2010.
- VALENTE, F.L.S. *O Direito à alimentação*. São Paulo: Cortez, 2002.
- VELHO, L.; VELHO, P. *A controvérsia sobre o uso de alimentação ‘alternativa’ no combate à subnutrição no Brasil*. Hist. Cienc.Saude, Manguinhos, v.9, n.1, jan./abr. 2002.

La comunicación pública de la ciencia en movimiento¹

Tania Arboleda Castrillón

RESUMEN:

Este trabajo inicia con un análisis de la comunicación pública de la ciencia desarrollada desde espacios institucionalizados en el contexto colombiano, partiendo de un recuento crítico de mi trayectoria profesional en el campo, para plantear que además de suscitar un distanciamiento cognitivo entre ciencia y sociedad, este ha promovido un distanciamiento geopolítico. Esta reflexión me lleva a proponer un giro en la mirada para analizar procesos de comunicación y producción de sentido que involucran conocimiento científico pero que son agenciados por personas que no necesariamente pertenecen a las élites científicas, para indagar si esos distanciamientos cognitivos y geopolíticos que operan en el modelo difusionista de la comunicación de la ciencia institucionalizada, de modos relacionados se reproducen en espacios comunicativos alternos en este contexto. Por último, presento un avance del trabajo empírico que abordo en mi investigación doctoral con el análisis de dos casos concretos de comunicación que

-
1. El presente texto tiene por objetivo hacer una presentación general de mi trabajo de investigación doctoral, así como de un avance parcial de uno de los componentes del mismo. Desarrollo esta investigación bajo la orientación de la Dra. Tania Pérez Bustos, en el Doctorado en Ciencias Sociales y Humanas de la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, con el apoyo que me otorgó esta misma universidad, a través del programa de formación profesoral.

(*) Tania Arboleda Castrillón: Profesora Asistente del Departamento de Comunicación en la Facultad de Comunicación y Lenguaje y estudiante del doctorado en Ciencias Sociales y Humanas de la Pontificia Universidad Javeriana desde 2009. Comunicadora Social-Periodista de la Universidad del Valle con un magister (MSc.) en Producción de Televisión de Boston University. Su experiencia profesional ha estado centrada en la realización de contenidos para medios de comunicación y el desarrollo de políticas y programas de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en organizaciones del conocimiento. Ha participado en calidad de docente en cursos y diplomados para instituciones nacionales y redes internacionales, así como en la enseñanza de estos temas en la Carrera de Comunicación Social y la Maestría en Comunicación de la Javeriana. Desde la investigación se interesa por comprender el lugar que ocupa el conocimiento, en particular el científico, en los procesos de participación ciudadana ligados a movilizaciones sociales y procesos de cambio social. Su trabajo de doctorado se centra en esta problemática analizándola en el contexto particular de los procesos de gestión del agua en Colombia. tarboleda@javeriana.edu.co

se da en espacios públicos alternativos, y que buscan promover el referendo por el agua, una iniciativa promovida desde movimientos sociales que reivindican el derecho al agua como un bien público y un derecho humano fundamental. Este movimiento de carácter heterogéneo que busca participar e incidir en las políticas públicas que afectan negativamente a amplios sectores de la población, resulta de interés en tanto la producción de sentido sobre el agua que suscita, en este caso involucra diversos saberes, incluido el científico.

ABSTRACT:

This article begins with an analysis of de public communication of science developed from institutionalized spaces in the context of Colombia, looking back, in a critical way, to my professional path, in order to suggest that it has provoked either a cognitive distancing between science and society, as well as a one geopolitical. This reflection led me to turn the look in order to analyze processes of communication and production of meaning involving scientific knowledge that are promoted by people that do not necessarily belong to scientific elites, in order to find out if this cognitive and geopolitical distancing that operates in the 'diffusionist' model of institutionalized science communication are reproduced in alternative communication spaces in this same context. Finally, I present a progress of the empirical work of mi doctoral research, dealing with the analysis of two concrete cases of communication in alternative public spaces to promote the Colombian water referendum initiative, directed from a social movement that demand the right to water as a public good and as a fundamental human right. This heterogeneous movement wants to participate and to have bearing on public policies that affect negatively wide sectors of the population and it results of interest since the production of meaning on water in the context of the movement involves scientific knowledge, among other types of knowledge.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca atender un interés personal y político por comprender la comunicación del conocimiento científico que se da en espacios públicos, el lugar que esta ocupa y los roles que cumple en los procesos de construcción de la realidad en los que la gente participa activamente. Esta preocupación surge de la necesidad de realizar un ejercicio reflexivo sobre mi trayectoria profesional en este campo, que ha comprendido, por un lado, la realización de contenidos de divulgación científica, la gestión e implementación de actividades, políticas y programas en instituciones públicas y privadas de desarrollo científico y tecnológico en Colombia, y por último, la enseñanza y la investigación en estos temas en el ámbito académico.

Durante los primeros años de este recorrido, a través de mi trabajo en comunicación buscaba mostrar los procesos y resultados de investigación siendo lo más fiel posible a la fuente científica, para lo cual seguía los preceptos de un periodismo científico más institucional que independiente, buscando que cualquier ciudadano "de a pie" pudiera comprender y apreciar la complejidad y relevancia de la labor científica. Esto me llevó a enfrentarme a cuestiones problemáticas que se derivan de pensar una comunicación pública de la ciencia desde esta perspectiva, tales como:

- Las relaciones tensas y complejas entre científicos y periodistas que manejan lógicas distintas de producción de conocimiento, las cuales afectan los procesos y productos de comunicación (Massarani, 2005). Desarrollar esta actividad comunicativa desde una institución pública que promueve el desarrollo científico y tecnológico, significaba enfrentarse a tener que favorecer los intereses de esa comunidad científica en detrimento de las lógicas de la comunicación mediática, desde una posición de subordinación frente a los científicos; porque al fin y al cabo se ha asumido que la actividad periodística y divulgativa tiene un estatus epistemológico inferior a la actividad científica (¿Pero no cuando la realiza un científico!). En palabras de Bucchi, esta concepción de la comunicación de la ciencia "autoriza a los científicos a proclamarse a sí mismos como externos al proceso de comunicación pública de la ciencia, de tal manera que pueden sentirse libres de criticar los errores y excesos —especialmente en términos de distorsión y sensacionalismo. De esta manera surge una mirada de los medios como 'un espejo sucio' sostenido a la ciencia, un lente opaco incapaz de reflejar y filtrar adecuadamente los hechos científicos" (Bucchi, 2008: 58)².
- Lo problemático que significa realizar una comunicación de la ciencia desde la posición de lo que la comunidad científica piensa que es más correcto para el país, sin tener en cuenta lo que diferentes sectores de la sociedad piensan al respecto, o si están interesados en ello, o si es lo que ellos piensan que necesitan. Esto incluye la cuestión de la imposibilidad de someter la ciencia al debate público, como si la ciencia tuviera un estatus que la eximiera de la crítica pública, a diferencia de la política, el orden público, el deporte, la economía y la vida nacional en general.
- La imposibilidad de hacer un trabajo comunicativo que realmente permitiera que una parte importante de la población tuviera contacto con esos contenidos divulgados o popularizados porque los presupuestos eran muy limitados o porque los medios masivos de comunicación, que sí tenían grandes audiencias, poco o nada se interesaban por las propuestas que les hacíamos, ya que

1. En términos relacionados, Pérez-Bustos (2010) ha señalado que esta subordinación se encuentra asociada con una cierta representación femenina de estas prácticas, lo que implica, entre otras cosas que éstas se encuentren al servicio de la legitimación de un saber experto con características androcéntricas.

las consideraban poco lucrativas. Empezando porque la política institucional ha enfocado la mayor parte de su presupuesto a la publicación de libros académicos, a los cuales la mayoría de la población no tienen la posibilidad de acceder; o a la realización y financiación de las actividades de Maloka, el mayor centro interactivo de ciencia y tecnología del país ubicado en Bogotá, un elefante blanco que tiene una promesa de venta que no alcanza a cumplir, pero que ha recibido el mayor porcentaje de recursos destinados a la popularización de la ciencia desde Colciencias, lo cual ha ido en detrimento de otras actividades y programas para atender otras regiones del país (Daza, Arboleda, 2007).

- O ver sometida la labor comunicativa a procesos de evaluación de su impacto poco consecuentes con las posibilidades de trabajo, bajo la lógica de la cantidad de productos realizados o publicados y emitidos en medios, teniendo en cuenta la limitación de recursos, o las cuestiones anteriormente planteadas en relación con los condicionantes de esos procesos de comunicación.

Más adelante entendería que estas dinámicas hacen parte de un modelo de comunicación, que académicos de los estudios sociales de la ciencia acuñarían como difusionista y que deriva de una modalidad de relación de la ciencia en la sociedad que privilegia los intereses y las visiones de mundo que tienen las comunidades científicas, posicionando el conocimiento científico (episteme) por encima de cualquier otra forma de conocimiento (doxa). Estas son las nociones que incorpora la concepción difusionista y tradicional de la comunicación pública de la ciencia:

- “1. Los medios como canales designados para transmitir las nociones científicas, pero a menudo, incapaces de realizar su tarea satisfactoriamente debido a la falta de competencias y/o por el predominio de otras prioridades (e.i. intereses comerciales);
2. El público como pasivo, cuya ignorancia por defecto y hostilidad hacia la ciencia puede ser contraatacada con una inyección apropiada de comunicación científica;
3. La comunicación de la ciencia como un proceso lineal, de una sola vía en el que el contexto de la fuente (la elaboración del especialista) y el contexto del objetivo (discurso popular) pueden separarse tajantemente y en el que sólo los primeros pueden influenciar a los segundos;
4. La comunicación como un proceso más amplio interesado en la transferencia del conocimiento de un sujeto o grupo a otro;
5. El conocimiento como transferible sin alteraciones significativas de un contexto a otro, de tal manera que es posible tomar una idea o

resultado de la comunidad científica para llevarlo al público en general” (Bucchi, 2008: 58).

Bensaude Vincent, crítica esta comunicación centrada en promover la existencia de una brecha entre ciencia y públicos y que, en ese sentido, legitima el papel del mediador que lucha contra la ignorancia pública y que “deliberadamente difunde una imagen de la ciencia que refuerza la autoridad científica de los expertos” (2001: 100) porque esta visión estaría haciendo que ese “tercer hombre” sea indispensable en el proceso presentándose “como una estrategia retórica de auto-legitimación” (ibídem). Y allí estaba yo cumpliendo esa función de mediadora, de tercera mujer, que habría estado legitimando la brecha entre ciencia y sociedad, mediante el ejercicio de una comunicación deficitaria que a la vez estaría produciendo otro distanciamiento de carácter más geopolítico, en la medida en que se argumentaba que sería aún más necesaria en nuestro contexto latinoamericano “dado que es allí donde la brecha entre el público lego y el experto está más históricamente marcada y donde se necesita más la incorporación de los desarrollos en estos campos, como un mecanismo para superar problemas de pobreza y alcanzar el desarrollo” (Pérez Bustos, 2009, en línea). Wynne lo plantea en términos de la “ansiedad de las élites por mantener el control social vía asimilación pública del ‘orden natural’, tal como es revelado por la ciencia y que en un frente más amplio se refleja en los repetidos lamentos sobre el llamado fracaso de las sociedades del Tercer Mundo en la absorción de los programas ‘científicos’ de Occidente y su cultura fundadora de la racionalidad (1995, 361).

Otro tipo de reflexiones menos críticas pero que de alguna manera se cruzan con los argumentos anteriormente planteados, se dan en ciertas instancias académicas a nivel nacional y reflejan una preocupación por la realización de una comunicación pública de la ciencia poniendo el énfasis en la gente (los públicos), en sus necesidades e intereses, para favorecer la participación ciudadana a través del diálogo como forma para alcanzar la democratización del conocimiento científico, partiendo de la consideración de que “la planificación de la ciencia y la tecnología no es únicamente un asunto tecnocrático, sino que es un asunto público y por tanto interesa a todos los ciudadanos (Osorio, 2007: 1); y entendiendo esta participación en términos generales, como “los foros organizados para intercambiar propósitos que faciliten la comunicación entre el gobierno, los ciudadanos, los implicados y grupos de interés, al igual que los empresarios, en función de una decisión específica o problema. Es pues una participación de grupos heterogéneos, en donde se excluyen actividades como la protesta, el trabajo de los expertos y los funcionarios de los gobiernos” (ibídem: 4).

Estas discusiones permean el ámbito colombiano de la política científica y tecnológica y se materializan en la Política Nacional de Apropiación Social de la

Ciencia la Tecnología y la Innovación (Colciencias, 2005) en cuya definición participé desde Colciencias³. Sin embargo, allí aparecen integradas las viejas prácticas de comunicación difusionista con estas ideas sobre la participación ciudadana en ciencia y tecnología y la comunicación basada en los intereses de la gente.

Este proceso, al igual que posteriores reflexiones a partir de autores referenciados aquí, me permite enfrentar y darme cuenta que el ejercicio de involucrar la participación ciudadana en las políticas de ciencia y tecnología no garantiza que se aborden los retos planteados aquí en términos de la problemática de la comunicación con relación a la ciencia y la tecnología. Empezando porque la política pública propuesta (y en cuya formulación, repito, participé) no logra superar el hecho de que sigue siendo producida desde la racionalidad científica y las élites asociadas y a favor de sus intereses, en la medida en que los ciudadanos no expertos en ciencia son involucrados en estos procesos participativos bajo la lógica instrumental de que “poseen conocimiento específico, particular y concreto así como competencias fruto de sus experiencias y observaciones que al ser movilizadas y debatidas en el ámbito público, mejoran el conocimiento abstracto e inhumano de los científicos” (Callon, 1999: 85).

En ese sentido, las propuestas de fomento de la participación ciudadana para la democratización del conocimiento, si bien en el papel buscan ampliar la intervención de la ciudadanía en estas cuestiones, proponiendo en su discurso pasar de procesos de transmisión a procesos de diálogo entre ciencia y sociedad para la toma de decisiones, en la práctica lo logran parcialmente. Lo cual ocurre porque los dispositivos implementados para ello darían la ilusión de la participación, pues el aparato político no tiene las condiciones para llevarlo hasta sus últimas consecuencias, en términos de una co-producción del conocimiento que articule los saberes y los intereses de la gente. Para concluir con la exposición de estos dos modelos, el difusionista (modelo 1) y el de diálogo (modelo 2), Callon plantea que ambos comparten una obsesión y es la de la demarcación:

“Tanto el modelo 1, en forma contundente como el modelo 2, en forma más suave y más pragmática, niegan a la gente del común cualquier competencia para participar en la producción del único conocimiento de cualquier valor: aquél que garantiza el término ‘científico’. En el modelo 1, la exclusión es total; en el modelo 2 es negociada, pero en ambos casos el miedo es que los laboratorios van a ser tomados por hordas de no especialistas. El modelo 3, de coproducción del conocimiento tiende a superar estos límites involucrando activamente a la gente del común en la creación de conocimiento que los atañe” (Callon, 1999: 89).

2. Este es el nombre por el que se conoce el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación que promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia.

Este último modelo parte de la comprensión planteada por Wynne (1995) y retomada por Bucchi, de que el conocimiento lego no es *“empobrecido o una versión cuantitativamente inferior del conocimiento experto, sino que es cualitativamente diferente. La información factual, es solo un ingrediente del conocimiento lego en el que se entretienen otros elementos (juicios de valor, confianza en las instituciones científicas, la percepción que la persona tiene sobre sus habilidades para usar el conocimiento científico en forma práctica), para formar un corpus no menos sofisticado que la experticia de los especialistas”* (Bucchi, 2008: 60).

Un nuevo giro en la mirada

Este recorrido me lleva a querer comprender cómo se dan esos procesos de comunicación del conocimiento científico en ámbitos distintos a aquellos tradicionales e institucionalizados que explícitamente promueven el modelo deficitario tales como la popularización de la ciencia, el periodismo científico o la divulgación científica, y que se desarrollan en espacios como los museos y centros interactivos de ciencia, las ferias juveniles de la ciencia, las publicaciones o los programas de divulgación científica en radio y televisión donde se presenta la ciencia como un objeto dado; actividades que en su mayoría son apoyadas o reconocidas por las actuales políticas públicas de ciencia y tecnología en la región (Daza, Arboleda, 2007; Pérez-Bustos, 2010; Franco Avellaneda, Pérez-Bustos, 2010).

De esta manera propongo direccionar el espectro de la mirada hacia procesos de comunicación y producción de sentido que involucren conocimiento científico y que son agenciados por personas que no necesariamente pertenecen a las élites científicas o no están inscritas dentro de sus lógicas de producción de conocimiento. Entre otros, se trata de comprender si esos distanciamientos cognitivos y geopolíticos que operan en el modelo difusionista de la comunicación de la ciencia institucionalizada visto desde Colombia, de modos relacionados se reproducen en espacios comunicativos alternos que también están atravesados por cuestiones científicas y tecnológicas pero que están articulados bajo dinámicas, intereses y la iniciativa de otros sectores de la sociedad. En esta oportunidad abordaré y analizaré unos casos concretos de comunicación que se da en espacios públicos alternativos, agenciados desde movimientos sociales que reivindican

3. Este análisis en particular hace parte del trabajo empírico que abordo en mi investigación doctoral, y que se concentra en procesos de comunicación del conocimiento en relación a la gestión del agua. Los otros dos ámbitos son: (1) la producción de sentido sobre el agua agenciada desde medios masivos, en particular desde el noticiero Caracol Noticias de mayor audiencia en el país, lo cual permita aclarar los tipos de relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente que este espacio televisivo construye a través de las noticias sobre este tema; (2) la comunicación agenciada (mediada o interpersonal) desde y para comunidades específicas, articulada alrededor de la defensa y el cuidado de fuentes de agua, en consonancia con políticas de construcción de identidad cultural ligadas al territorio; procesos que buscan cambios sociales para mejorar la calidad de vida de los habitantes que los agencian.

unos derechos y buscan participar e incidir en las políticas públicas que los afectan negativamente⁴.

El análisis de estas prácticas comunicativas se puede enriquecer con perspectivas teóricas feministas que toman distancia de concepciones binarias de la comunicación en relación al poder, la ciudadanía y la acción política que conciben las grandes empresas de los medios como esencialmente poderosas, mientras que las organizaciones de base se vuelven esencialmente impotentes (Rodríguez, 2008: 1137-1138,). Rodríguez plantea que esta visión asume a los productores de medios alternativos como agentes políticos homogéneos y no permite apreciar las dinámicas del poder que se reconstituyen constantemente en esos espacios de comunicación. “En otras palabras, el poder es activado por todas y cada una de las relaciones en las que participamos. Cada una de nuestras identidades cotidianas entra en un juego de relaciones de poder con las múltiples identidades de otros; en algunos casos las identidades entran en conflicto. Es a partir de estos movimientos cotidianos donde emerge el poder, más como una fuerza que como una esencia” (ibídem: 1141). La autora retoma para ello planteamientos de Chantal Mouffe sobre el sujeto político como “poseedor de identidades heterogéneas y múltiples”, es decir que está constituido por diversas posiciones de sujeto que no son fijas. “En otras palabras, el hecho de que un ser humano pertenezca a un grupo históricamente oprimido (i.e. una comunidad indígena en una sociedad dominada por blancos) no lo hace parte de un “grupo de interés” específico con necesidades y exigencias particulares. Por el contrario, cada sujeto social experimenta “ser indígena” de una manera diferente según otras dimensiones sociales como su género, clase social, edad, etc.” (ibídem: 1142).

Lo anterior permite abrir el espectro de posibilidades para el ejercicio de la ciudadanía como ejercicio del poder, en tanto reconoce la participación activa de los ciudadanos en la constante redefinición de sus identidades, las de los otros y de su entorno social. Se trata de un sujeto político “que expresa su ciudadanía en múltiples formas que incluyen, por ejemplo, la transformación colectiva de códigos simbólicos, de identidades legitimadas históricamente y de relaciones sociales establecidas de manera tradicional” (ibídem, p. 1143).

Este planteamiento conduce a Rodríguez a proponer cambiar el término medios alternativos por el de medios ciudadanos como espacios en los que se dan luchas simbólicas en lo cotidiano para contrarrestar procesos de opresión que operan a través de la imposición de sistemas simbólicos. En ese sentido, los medios ciudadanos implican: (1) que una colectividad de ciudadanos interviene para transformar el panorama mediático establecido; (2) que estos medios

desafían los códigos sociales, las identidades legitimadas y las relaciones sociales institucionalizadas; (3) que estas prácticas comunicacionales le confieren poder a la comunidad involucrada, en la medida en que estas transformaciones y cambios son posibles (ibídem).

Estos planteamientos de Rodríguez (2008), aunque no refieren directamente a la pregunta por la comunicación pública del conocimiento científico en relación con la movilización social, si dialogan con algunos planteamientos que sobre esto se han realizado desde los estudios sociales de la ciencia. En este sentido, Bucchi (2008) denomina esta forma de comunicación como una desviación hacia el nivel del público porque esta comunicación no parte de la fuente científica, para pasar por el mediador y luego dirigirse al público, sino que llega directamente desde los ámbitos de la producción científica al público, proceso en el que se reconfigura para posteriormente influenciar a los círculos de especialistas. En estos casos la comunicación pública adquiere mayor notoriedad y un rol más articulado que el que se da en un debate especializado, y los actores externos a la comunidad científica, tales como activistas o representantes de asociaciones de pacientes, pueden jugar un rol significativo en la definición de los hechos científicos. Este mismo autor concluye que el estudio del discurso científico público en casos de desviación permite que se tenga en cuenta la ‘pluralidad de los lugares de producción y reproducción del conocimiento científico (Cooter, Pumfrey, 1994: 254), y también le otorga un rol más sofisticado al público que el modelo del embudo que tiende a reducirlo a no más que una fuente pasiva de apoyo externo (Bucchi, 2008).

Esta cuestión de la desviación es abordada e ilustrada por varios autores específicamente en el ámbito de los movimientos sociales tales como Sabrina McCormick (2007) que caracteriza procesos de democratización de la ciencia desde movimientos relacionados con temas de salud y medio ambiente en Estados Unidos y Brasil; Andrew Jamison (2003, 2004) describiendo a los movimientos ambientales como productores de conocimiento científico, así como los roles de los activistas y científicos en estos procesos; y Steven Yearly (1992) que plantea las tensiones que viven los movimientos ambientales en la relación de dependencia no siempre deseada que establecen con la ciencia⁵.

¿Pero qué pasa en los procesos de comunicación pública que se producen desde estas movilizaciones cuando el objeto tecnocientífico no es explicitado como tal por las personas que reivindican un cambio social, pero está ahí? ¿Qué formas adopta ese discurso público? ¿Cómo emerge ese conocimiento científico en esa comunicación pública? Es decir, ¿qué estatus o rol le otorgan los actores al saber científico frente a otros saberes que ponen en juego en sus reivindicaciones?

4. Para este proyecto en concreto nos referimos a procesos de desviación que ocurren en relación a problemáticas ambientales, en particular asociadas a la gestión del agua. Sin embargo, los procesos de desviación ocurren en ámbitos variados del conocimiento.

5. Para un acercamiento a estos temas, analizados desde la perspectiva de los promotores del movimiento, revisar: Juan Carlos Mira (Editor), Dos millones de firmas por el agua, Corporación Ecofondo, Bogotá, 2009.

Las reflexiones hasta aquí adelantadas me permitieron concluir que para contribuir a resolver estas preguntas debía acudir a un caso sobre el que la gente se sintiera interpelada. Dos criterios tuve en cuenta para esta selección. El primero deriva del análisis de los resultados de la encuesta sobre la percepción que tienen los bogotanos sobre la ciencia y la tecnología, realizada en 2007 por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, en el que encontré que “los bogotanos sienten más conexión con temas asociados a ciencia y tecnología de manera implícita, como son medio ambiente y ecología, y medicina y salud; por tanto, es muy probable que busquen más información sobre estos temas en la medida en que puedan encontrar más asociaciones de los mismos con su vida cotidiana. La ciencia y la tecnología en sí son más etéreas, menos ‘tangibles’ y difíciles de conectar (a primera vista) con intereses y preocupaciones cotidianas o aspectos de la naturaleza humana” (Arboleda, 2009).

El segundo tiene que ver con la consideración de que no podría realizar este trabajo de investigación desde una posición neutra siguiendo la propuesta cartesiana para la producción de un conocimiento certero que requiere un divorcio entre vida y conocimiento y con “la generación aséptica de un conjunto de proposiciones que nada tienen que ver con la vida y la experiencia de aquel que las produce” (Castro-Gómez, 2010).

Las anteriores consideraciones me llevan intuitivamente a ubicar un evento que se desarrolló recientemente en Colombia: la iniciativa del referendo por el agua. El agua ha sido objeto de producción de diversos saberes, incluido el científico, y a la vez es un objeto vital, que a partir del referendo, ha provocado compromisos, interpelaciones, emociones y acciones en muchos colombianos (la mayoría de ellos, no expertos en la ‘ciencia del agua’). En la articulación del discurso sobre esta problemática en el espacio público todas estas perspectivas estarían teniendo cabida, haciendo que el conocimiento experto no aparezca como un objeto cerrado o disciplinar.

El referendo por el agua en Colombia es una de las primeras iniciativas ciudadanas para elevar constitucionalmente el agua como un derecho humano fundamental, desde que fuera establecido este mecanismo de participación en la constitución del 91. Este movimiento social ambiental inicia formalmente a principios del 2007 en respuesta al proceso de privatización de la gestión del agua que en la actual política se expresa en los Planes Departamentales del Agua, y que ha sido impulsado por el Estado colombiano desde principios de los años 90, con el apoyo de la banca multilateral. Esta querella surge desde el momento en que la escasez de agua se convierte en un problema que hay que atender, sobre el cual el Estado ha tomado decisiones y definido políticas poco o nada sometidas a debate público.

La gente de diversas procedencias que participa en este movimiento protesta por la manera como esta política ha vulnerado el derecho al acceso al agua y denuncia la lógica de la gestión del recurso que propicia esas inequidades. En palabras de Rafael Colmenares, vocero del movimiento: “La singular relevancia que reclamamos del Congreso se deriva también de haber surgido esta iniciativa de la entraña misma de la sociedad civil colombiana en una confluencia sin precedentes de indígenas, afrocolombianos, sindicalistas, usuarios de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, gestores de acueductos comunitarios y rurales, ambientalistas, hombres y mujeres, que cotidianamente luchamos por una mayor participación en las decisiones claves que construyen el presente y el futuro de la nación colombiana.” (2009: 434). Este es un movimiento heterogéneo, en la medida en que si bien es convocado por ONGs medioambientales, las aspiraciones son por diversos actores lo que permite que haya nuevas articulaciones entre estos sectores, incluyendo los expertos, en lo que De Sousa llama un *bloque histórico* en contra del aislamiento, formando un grupo protagónico que se articula con otros grupos, saliendo de sí mismo para entrar en diálogo con otros grupos sociales bastante heterogéneos (De Sousa, 2007: 22).

Indicios de la ciencia en el movimiento

Desde los estudios sociales de la ciencia, los movimientos sociales alrededor de cuestiones tecnocientíficas, especialmente los ambientales (entre los cuales podríamos incluir el movimiento por el agua en Colombia) han sido categorizados como procesos de participación pública en ciencia y tecnología en los que se favorece la producción de conocimiento de diversas formas (Bucchi, Neresini, 2008). El aspecto que resulta interesante para los propósitos del presente trabajo tiene que ver con las maneras como la ciencia ha sido interpretada por los movimientos sociales. En ocasiones se la ha considerado como “instrumento del poder dominante y responsable de los efectos perversos de la globalización especialmente ahora cuando la conexión entre la investigación científica y los intereses económicos es cada vez más visible” (ibídem: 454); y en otras, como “recursos para la identidad, la organización y la acción de los movimientos mismos” (ibídem: 454). Por ejemplo cuando análisis científicos proveen de argumentos para sostener las movilizaciones sobre el cambio climático, o cuando los movimientos utilizan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para fines de organización (Bucchi, Neresini, 2008; Yearly, 1992; Hess et al., 2008), lo cual se articula con la propuesta de la ‘desviación’ de Bucchi (2008), abordada anteriormente.

Dentro de esta última perspectiva cabe la caracterización del activismo ambiental y las formas de producción de conocimiento asociadas a este, que Andrew Jamison (2003) propone como una forma de activismo que denomina “co-

munitario” y que se enfoca en la obtención de resultados, en el cambio de políticas o de decisiones políticas:

“El ambientalismo comunitario consiste principalmente en grupos descentralizados que se oponen a casos particulares de destrucción ambiental y desarrollan iniciativas alternativas para mejoramientos ambientales en sus comunidades [...] comparten la ambición de empoderar a los grupos locales o comunidades, proporcionando nuevas clases de información objetiva o datos que la comunidad previamente no tenía. Tal información es de dos tipos: detalles empíricos sobre los problemas ambientales e información sobre soluciones o sobre qué hacer acerca de los problemas que ya se conocen. Lo que está implicado es una clase de conocimiento local, un proceso de descubrimiento de nuevo conocimiento sobre el lugar en el que uno vive o trabaja, así como la popularización de los hallazgos de la investigación” (p. 704).

La iniciativa del referendo por el agua en Colombia respondería a la dinámica del activismo comunitario en la medida en que se trata de un movimiento que propone en sus reivindicaciones una gestión del agua pública para el cuidado de la vida y de los ecosistemas estratégicos que esté en consonancia con el mantenimiento del ciclo vital del agua. El movimiento tiene a la vez esa connotación comunitaria siendo que está organizado en comités departamentales y municipales comprendidos por comunidades locales afectadas por las actuales políticas de privatización de la gestión del agua, gracias a lo cual tienen acceso a una red de apoyo para dinamizar procesos en sus localidades y construir visiones y posiciones colectivas a partir de sus necesidades.

Pero este movimiento también está vinculado a uno de carácter más global que reivindica el agua como un bien público y un derecho humano fundamental en varios países del mundo, una visión particular del desarrollo sostenible, opuesta a aquella visión que también tiene interlocutores a nivel global y está más ligada a los intereses de sostenibilidad económica que reivindican gobiernos como el colombiano, frente a la gestión del agua de la mano de la empresa privada. Por lo tanto si bien el movimiento se conecta a reivindicaciones y procesos de carácter global a la vez que está situado en el contexto del sur, específicamente en Colombia, lo cual resulta de interés analizar en el sentido de los distanciamientos geopolíticos mencionados anteriormente.

Son varios los tipos de conocimiento que los activistas del movimiento han sistematizado, articulando información o datos que los afectados no tenían sobre la situación de la gestión del agua en Colombia: conocimiento sobre el estado del agua en las cuencas y el acceso al agua potable en el país y por regiones, su degradación y contaminación por causa de intervenciones humanas, la infraestructura para el tratamiento y la distribución del recurso, los costos y resultados de su

gestión por parte de las empresas privadas y públicas, las tarifas y los subsidios, sobre la legislación vigente y los procesos de los planes departamentales de agua, así como formas de gestión que involucra saberes campesinos o comunitarios ligados a problemáticas de salud, seguridad alimentaria o gestión comunitaria del agua, entre otros. Esta información ha sido producida por académicos y tecnócratas de distintas áreas cercanos o no al movimiento, así como por activistas que se han vuelto expertos en los temas estratégicos para argumentar sus reivindicaciones. De esta manera este proceso no gira exclusivamente alrededor del científico como productor de conocimiento experto y el carácter heterogéneo del movimiento se evidencia en la articulación de los diversos conocimientos de sus integrantes. El movimiento también aporta soluciones a través de su propuesta de referendo para que el agua sea considerada un derecho humano fundamental, que se soporta en documentos técnicos o argumentativos que representan las voces de las comunidades afectadas.

Tanto los datos empíricos producidos como las soluciones planteadas, expresadas en los puntos de referendo y sus argumentaciones, conforman un conjunto de conocimientos que ayudan a construir el repertorio del movimiento representando una visión alterna a los discursos del gobierno que defienden la necesidad de que la gestión del agua se delegue a las empresas privadas.

Otro espacio de producción de conocimiento es el de la vehiculización de estas informaciones que hacen parte del repertorio del movimiento y ayudan a sustentar las reivindicaciones a través de procesos de comunicación desarrollados en los medios ciudadanos, en lo que se constituye como ‘la esfera pública alternativa’ permitida por los procesos de democratización de la comunicación⁶ que estos medios favorecen. Downing (2001) define este tipo de esferas públicas como ‘zonas alternativas radicales de debate y reflexión’ en la sociedad contemporánea cuyos espacios naturales de reproducción son los movimientos sociales y que correspondería con la propuesta de medios ciudadanos de Rodríguez (2008), expuesta anteriormente. Downing plantea que “los medios alternativos radicales tienen una relevancia considerable porque son típicamente los primeros en articular y difundir las reivindicaciones, los análisis y los retos de los movimientos” (2001: 23-37).

De esta manera, se parte de la concepción de que los movimientos sociales son productores de conocimiento (Jamison, 2004, 2006; Hess et al., 2008; Callon et al., 2001; Bucchi, Neresini, 2008; Melucci, 1996), entre otros, a través de procesos de comunicación pública que buscan sensibilizar a la población y ganar

6. Los procesos de democratización de los discursos alternativos o no hegemónicos, como los del movimiento del agua en Colombia también se comunican a través de los medios masivos de comunicación cuando se adaptan a sus lógicas, cuestión que no abordaremos en esta ocasión.

adeptos, así como generar debate nacional alrededor de sus reivindicaciones. Esto contribuiría a la construcción de representaciones sociales sobre la gestión del agua en Colombia, alternas a las que se están agenciando desde el gobierno nacional, con la intención de promover políticas públicas más incluyentes. De esta manera se estaría abriendo paso a otras formas de concebir esta problemática, bajo otros paradigmas (Bucchi, Neresini, 2008: 455) que coinciden más con las preocupaciones, intereses y valores de poblaciones diversas como son los campesinos, los indígenas, las comunidades afrocolombianas, los usuarios de servicios públicos, los ambientalistas, los científicos que apoyan la causa. A partir de aquí se trata de comprender las maneras como el conocimiento comunicado que se asume como científico se relaciona con los modos de gestión del agua reivindicados en este referendo. Así mismo, buscamos comprender el lugar epistémico que este conocimiento científico comunicado en estos medios ciudadanos ocupa cuando se trata de validar las visiones alternativas del agua que se quieren posicionar en el espacio público.

Mi punto de partida es que estos procesos de participación ciudadana⁷, en articulación con los procesos de comunicación ciudadana promovidos por los movimientos sociales ambientales, son formas de apropiación social de la ciencia y la tecnología, entendiendo esta última como “un proceso social intencionado en el que de manera reflexiva actores situados diversos se articulan para intercambiar, combinar, negociar y/o poner en diálogo conocimientos; esto motivado por sus necesidades e intereses de usar, aplicar, enriquecer, entre otros, dichos saberes en sus contextos y realidades concretas. Comprendemos que este proceso social intencionado sucede a través de mediaciones de reconocimiento, información, enseñanza-aprendizaje, circulación, transferencia, transformación y/o producción de conocimiento, entre otras, de las que la ciencia y la tecnología son su principal objeto” (Franco Avellaneda, Pérez Bustos, 2010: 14).

Indicios de algunas tendencias en la ciencia comunicada

Veamos algunos indicios de la ciencia comunicada que se refieren sobre todo al cubrimiento del referendo en la etapa de recolección de firmas para poder inscribir la iniciativa a debate en el congreso (entre enero y septiembre de 2008). Durante esta etapa, el movimiento desarrolló diversos tipos de activismo mediático en medios alternativos radicales. Este conjunto de actividades y prácticas comunicativas promueven la *democratización de la comunicación* en tanto: (1) contribuyen a la construcción de medios independientes, democráticos y par-

ticipativos, específicamente en el sentido de que producen textos contra-hegemónicos, dando voz a los marginalizados a través de canales de comunicación independientes del estado y del control corporativo; (2) propenden por cambiar las relaciones entre las audiencias y los medios, principalmente empoderando las audiencias para que sean más críticas a través de la educación en medios o mediante tácticas de *culture jamming* o subversión cultural (Carrol, Hackett, 2006).

Estas dos formas de activismo mediático para la democratización del conocimiento se articularon en un dispositivo de comunicación independiente y participativo, como fueron las navegaciones por los ríos, que el movimiento agenció durante la campaña de recolección de firmas promoviendo la interacción entre audiencias activas y productores activistas⁸.

Las navegaciones se dieron por los ríos Magdalena, Amazonas, Atrato, Sinú, Cauca y Bogotá en embarcaciones que transportaron a los promotores del referendo por el agua, a periodistas que cubrían y registraban el acontecer de las navegaciones, así como a los invitados internacionales que vinieron a apoyar la causa y que representaban a movimientos similares de otros países, a ONG ambientales, y al sector académico simpatizante de la causa (productores activistas). Entre otros, participaron representantes de la Comisión Nacional de Defensa del Agua y de la Vida de Bolivia, y la Fundación Nueva Cultura del Agua de España, así como la Red Interamericana de Defensa del Agua –Red Vida, la Ciudad del Saber de Panamá, el Comité de Defensa del Agua y la Vida de Uruguay y Food and Water Watches.

Durante los recorridos se encontraron con habitantes de las poblaciones aledañas a los ríos (audiencias activas), entre los cuales estaban líderes afrodescendientes, el pueblo Embera Katío en representación de los afectados por represas que han sido construidas provocando procesos de desplazamiento o generando despoblación de peces en los ríos que han sido fuente de alimentación de estas poblaciones, grupos de teatro que se unieron a las actividades relatando cuentos asociados a estas temáticas. Las embarcaciones se detenían por estas poblaciones para participar en diversas prácticas comunicativas tales como foros, talleres, actividades artísticas, conciertos con estas personas y se iban conformando los comités regionales del referendo por el agua y recolectando las firmas. La tripulación pudo evidenciar las problemáticas, potencialidades y condiciones actuales de los ríos, así como las dinámicas sociales, económicas y políticas relacionadas con el manejo de los ecosistemas y los territorios étnicos asociados. De esta manera se iban encontrando y asociando diversos conocimientos sobre la temática.

7. Entiendo de manera amplia la participación como “un conjunto diverso de situaciones y actividades, más o menos espontáneas, organizadas y estructuradas, en el que los no expertos se involucran y hacen aportes a la definición de agendas, la toma de decisiones, la definición de políticas y los procesos de producción de conocimiento que tienen que ver con la ciencia” (Bucchi, Neresini, 2008: 449).

8. Para Downing (20019), las audiencias activas trabajan sobre y moldean los productos mediáticos y no sólo absorben sus mensajes; en este caso serían los simpatizantes de la causa. El activista productor es el miembro o promotor del movimiento social que produce y/o comunica los repertorios del mismo.

En estos procesos los integrantes de la tripulación (productores activistas) producían discursos en las actividades de encuentro, en calidad de activistas que presentaban las reivindicaciones del movimiento; en particular presentaron la propuesta del texto del referendo asociada a argumentaciones de tipo económico, cultural y social sobre los impactos de las políticas de privatización del agua que están siendo implementadas desde el gobierno nacional. A su vez, reconfiguraban su conocimiento a partir de los datos empíricos y la retroalimentación recibida desde las audiencias activas (pobladores de los municipios visitados) y por el contacto con los contextos que iban conociendo a lo largo de las navegaciones. En particular recogieron estados de las problemáticas del agua que los pobladores encontraban asociadas al estado de las fuentes de agua, los niveles de contaminación, el acceso al servicio de agua potable y alcantarillado, entre otros. Por su parte, las audiencias activas (comunidades campesinas, afrocolombianas, indígenas, etc.) escuchaban las reivindicaciones del movimiento y las conectaban con su propia experiencia respecto al estado de las fuentes de agua y sus formas de gestión, a los impactos de los proyectos de privatización del agua en sus vidas o la falta de acceso al recurso. De esta forma, recombinaaban el conocimiento previo con los nuevos aportes adquiridos sobre la iniciativa del referendo gracias a los procesos de diálogo y conversación producidos en esa esfera pública alternativa provocada por ese dispositivo de democratización de la comunicación que se conformó en las navegaciones de los ríos. Ambos discursos, tanto el de los miembros de la tripulación como el de las comunidades de las riberas de los ríos, se nutrieron mutuamente y también fueron configurando los repertorios del movimiento que se vehiculizaban, particularmente en su proceso de recolección de firmas. Este proceso representaría el segundo modo de democratización de la comunicación planteado arriba en la medida en que a través de un reconocimiento entre actores y sus problemáticas y reivindicaciones, se propició el empoderamiento de los actores para que fueran más críticos.

En un artículo que publicó el medio alternativo www.desdeabajo.info y que relata lo ocurrido durante la navegación por el río Magdalena, se puede evidenciar este dispositivo de comunicación que se puso en práctica en estos viajes. El texto “El agua se hace referendo. Colombia: navegando el río Magdalena”⁹ fue producido por activistas del movimiento y publicado en este medio el 21 de agosto de 2007.

Una parte importante del texto explica en qué consisten diversos procesos de deterioro ambiental, tales como los que ocurren en las ciénagas por contaminación con vertimientos de petróleo, los de desecamiento de zonas acuíferas para

la construcción de diques, así como procesos de deforestación, de trasvases de ríos para ampliar la capacidad de hidroeléctricas, o de acciones contra la privatización de acueductos comunitarios, y de los riesgos de la minería para los ecosistemas locales. Se narran los conflictos y las posiciones de los actores implicados (comunidades, empresas privadas, ganaderos y corporaciones ambientales).

El artículo también evidencia las prácticas comunicativas entre audiencias activas y productores activistas, tales como cine sobre el calentamiento global y talleres con las poblaciones ribereñas, en los que se presentaron estudios empíricos sobre amenazas ambientales y soluciones para la conservación de especies, realizados por estudiantes de bachillerato de un colegio público; pero también se denunciaron y debatieron, con ingenieros ambientales y finqueros, procesos de deterioro de zonas de agua por intervención humana en la adecuación de terrenos para la ganadería. En estos debates se exponen metodologías de recolección de datos, cifras, estadísticas y cálculos de los costos ambientales, e intervienen profesionales de la ingeniería ambiental y la hidrología pero también expertos de corporaciones ambientales, así como los afectados, cada uno exponiendo su punto de vista.

Una lectura más pausada de este artículo permite evidenciar el otro modo de democratización de la comunicación descrito por Carrol y Hackett (2006) que da la voz a los marginalizados a través de canales de comunicación independientes del estado y del control corporativo. En este caso específico nos referiremos a las maneras como en el artículo se comunican diversas representaciones de la ciencia y la tecnología que ayudan a ‘dar voz’ a los miembros del movimiento.

A partir de un recuento que hacen los pescadores de una cooperativa sobre cómo las estaciones de bombeo de petróleo crudo vierten desechos a las ciénagas, el articulista construye una representación negativa de ese sistema técnico y explica y valora la manera como opera en ese contexto:

“...los pescadores afiliados a ASOPESAMM narran como las estaciones de bombeo del petróleo crudo vertían los desechos, es decir lodos resultados de la extracción directamente a las ciénagas. La autoridad ambiental COR-MAGDALENA ha hecho requerimientos a la Empresa Colombiana de Petróleos – ECOPEPETROL – para que trate los residuos antes de verterlos. La empresa entonces ha construido piscinas de almacenamiento de lodos pero estas presentan filtraciones y en los inviernos se desbordan, conduciendo hacia las ciénagas los lodos contaminados. Así amplios sectores de la ciénaga mencionada presentan manchas iridiscentes, incluso se rumora que ante la insuficiencia de las piscinas siguen presentándose vertimientos directos. Se completa así un ciclo infernal: para extraer el crudo se inyecta agua en proporciones muy superiores a las cantidades del crudo que se extrae y luego los

9. <http://www.desdeabajo.info/component/k2/item/1960-el-agua-se-hace-referendo-colombia-navegando-el-r%C3%ADo-magdalena.html>

lodos contaminados, resultantes de esta actividad, se vierten nuevamente al río y sus ciénagas. Según los pescadores el pescado que sacan tiene sabor a petróleo.”

Más adelante, en el artículo se narra la presentación de otra denuncia en el marco de un Foro Taller, esta vez en la voz de un ingeniero forestal, otorgándole en dos sentidos legitimidad a la misma: por lo que este personaje representa (la ciencia) y el espacio de socialización que representa el foro (contexto de educación):

“En el Foro – Taller de Puerto Berrío, el Ingeniero Forestal, Hernán Porras, del Centro de Estudios Ambientales – CEAM- explicó que la red de ciénagas aledañas al río están siendo desecadas y en ello ha incidido la introducción del búfalo africano, que compacta las orillas de aquellas preparando así la extensión de las fincas hacia los terrenos “ganados”. También es frecuente el taponamiento que impide el flujo natural de las aguas y la construcción de diques que igualmente altera dicho flujo, de acuerdo con los requerimientos de la habilitación del terreno para la ganadería. Luego el Estado otorga títulos de propiedad sobre los terrenos así arrebatados al patrimonio natural de la nación, como lo denuncia ASOPESAMM”.

Hacia el final del artículo, aparece un hidrólogo español simpatizante del movimiento legitimando las movilizaciones ambientales que se oponen al trasvase del río Guarinó. Aquí se presentaría una ciencia en su versión positiva en tanto que apoya la causa (una ciencia amiga), argumento que cobraría más peso, en tanto es una ciencia europea:

“El hidrólogo español Javier Martínez Gil, expresó una particular identificación con la lucha de los doradenses recordando un exitoso movimiento similar en España por la defensa del río Ebro, en el cual él tuvo activo y destacadísimo papel y pudo saborear las mieles de la victoria luego de quince años de sostenida resistencia. Por ello felicitó e instó a los anfitriones a no cejar en su empeño”.

Es así como en un primer momento la tecnología se muestra en su versión negativa, a partir de la narración de los impactos dañinos en el ambiente y las poblaciones, generados por su funcionamiento; en otro, la ciencia, encarnada en un ingeniero forestal, es utilizada por la comunicación para legitimar la versión que los afectados tienen sobre las problemáticas ambientales relacionadas con el agua; y en otro momento se muestra una ciencia extranjera (occidental, europea, blanca), representada en el hidrólogo español como simpatizante, que por su condición a la vez legitima la causa de este contexto local (defensa del río Guarinó).

Conclusiones provisionales

Por un lado sabemos que la acción comunicativa desde la esfera pública alternativa, en la que se inscribe este dispositivo de navegaciones por los ríos, contribuyó a la adhesión de más de 2 millones de simpatizantes que firmaron la petición de apoyo al referendo. A nivel local y de los activistas del movimiento y las comunidades afectadas por los procesos de privatización del agua, tenemos indicios de que las actividades de participación y comunicación ciudadana en el movimiento propiciaron procesos de apropiación de la ciencia y la tecnología particulares.

En el caso del dispositivo de las navegaciones por los ríos se puede evidenciar que los procesos de diálogo y participación alrededor de las temáticas que incluían contenidos científicos, contribuyeron a la articulación de procesos de apropiación de la ciencia y la tecnología respecto a los conocimientos que más se acercaban a las expectativas y los intereses de los participantes. En ese sentido vimos cómo la ciencia comunicada, tanto en sus acepciones positivas como negativas, sirvieron para dar soporte a la causa del movimiento. Siguiendo a Downing, “las audiencias efectúan apropiaciones culturales sobre y con los productos culturales de masas, a menudo tomando lo que se les ofrece para construir escenarios imaginarios a partir de ellos, algunos de los cuales tienen resonancias con potencial liberador” (2001: 6). En ese sentido, artículos como el analizado, que son publicados por los activistas del referendo por el agua estarían cumpliendo esa finalidad. La ciencia estaría siendo comunicada de formas variadas, como se mostró anteriormente, para dar soporte al repertorio del movimiento y movilizar esa utopía, y en ese sentido seguiría siendo utilizada como autoridad epistémica para validar las reivindicaciones del movimiento.

En estos momentos la iniciativa del referendo por el agua se cayó en el Congreso, pero las reivindicaciones siguen vigentes. Sin embargo, “si por el contenido de los medios alternativos radicales se infiere que ciertos tipos de cambio son urgentemente requeridos en la estructura económica y política, pero es muy claro que en el presente tales cambios son inimaginables, entonces el rol de esos medios es conservar viva la visión de lo que podría ser para un tiempo en la historia en el que pueda realizarse” (Downing, 2001: 9). De ahí que necesitemos valorar los medios alternativos radicales “en relación con las dinámicas de los movimientos sociales” (ibidem: 9). Para Rodríguez “esto quiere decir que en lugar de pensar la democracia como un fin último, como un estado final de las cosas por alcanzar, debemos observar cómo las fuerzas democráticas y no democráticas se renegocian constantemente y cómo los medios ciudadanos pueden fortalecer la democracia, contribuyendo así al crecimiento –aunque a veces efímero– de lo democrático” (2008: 1145).

Frente a la pregunta por el rol que cumple la ciencia comunicada en el espacio público, el anterior ejercicio de análisis es para mí el inicio de un trabajo más sistemático que espero me permita avanzar en la comprensión del uso político de la ciencia en la cultura, específicamente en estos procesos de participación ciudadana que luchan por la transformación de los códigos culturales y los discursos sociales legitimados (Rodríguez, 2008). Se trata de contribuir a la comprensión y construcción de una visión de cultura científica menos estática y más compleja¹⁰, articulando aportes teóricos desde la comunicación para el cambio social, los estudios culturales y los estudios de ciencia y tecnología, que esté ligada a circunstancias, contextos y momentos específicos, y alejada de visiones de la cultura científica como algo medible y estandarizable que se tiene que alcanzar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arboleda, Tania 2009 Pistas para Pensar una Comunicación Crítica de la Ciencia. Perspectivas desde la Ciudadanía. En: Sandra Daza (editora), *La Percepción de los Bogotanos sobre la Ciencia y la Tecnología –Encuesta 2007–*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Bogotá, págs. 199-210.
- Bauer, Martin 2008 Paradigm Change for Science Communication: Commercial Science Needs a Critical Public. En: Donghong Cheng, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernard Schiele, Shunke Shi (editores), *Communicating Science in Social Contexts: New Models, new practices*. Springer, págs. 7-27.
- Bensaude-Vincent, Bernadette 2001 A genealogy of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science*, vol. 10, n. 1, págs. 99-113.
- Bucchi, Massimiano 2008 Of deficits, deviations and dialogues. Theories of public communication of science. En: Bucchi, Massimiano, Trench, Brian (Editores), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge, New York, págs. 57-76.
- Bucchi, Massimiano, Neresini, Federico 2008 Science and Public Participation. En: Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch, Judy Wajcman (Editores), *The Handbook of Science and Technology Studies, Third*

Edition. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2008, págs. 449-472.

- Callon, Michel 1999 The role of lay people in the production and dissemination of scientific knowledge. *Science, Technology & Society*, vol. 4, n. 1, págs. 81-94.
- Carroll, William, Hackett, Robert 2006 Democratic media activism through the lens of social movement theory. *Media Culture Society*, vol. 28, n. 1, págs 83-104.
- Castells, Manuel 2009 *Communication Power*, Oxford University Press, New York.
- Castro-Gómez, Santiago 2010 *Desafíos de la inter y la transdisciplinariedad para la universidad en Colombia* (Conferencia), Universidad del Valle, Cali.
- Colciencias 2005 *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. CNCyT. Bogotá, Colombia.
- Colmenares, Rafael 2009 Lecciones del referendo por el derecho humano al agua en Colombia. En: Juan Camilo Mira (Editor), *Dos millones de firmas por el agua*. Corporación Ecofondo, Bogotá, págs. 15-27.
- Comisión Europea 2002 *Plan de Acción Ciencia y Sociedad*. Oficina de las publicaciones oficiales de las comunidades europeas.
- Cooter, Roger, Pumfrey, Stephen 1994 Separates Spheres and Public Places: Reflections on the *History of Science* Popularization and Science in Popular Culture. *History of Science*, vol. 32, págs 237-267.
- Daza, Sandra, Arboleda, Tania 2007 Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Revista Signo y Pensamiento*, Facultad de Comunicación y Lenguaje, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, vol. 25, n. 50, págs. 100-125.
- De Sousa, Boaventura 2007 *Reinventando la emancipación social* (Conferencia). Alianza francesa, Bogotá, págs. 13-35.
- Downing, John D.H. 2001 *Radical Media. Rebellious Communication and Social Movements*. California, Sage Publications.
- Franco Avellaneda, Manuel, Pérez-Bustos, Tania 2010 Tensiones y convergencias entorno a la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia. En Tania Pérez-Bustos y Mayali Tafur Sequera (Editoras), *Des-*

10. Me refiero aquí a una visión de la comunicación del conocimiento que ponga en evidencia las articulaciones entre conocimiento, sociedad y medio ambiente.

- localizando la Apropriación Social de la Ciencia y la Tecnología: Aportes desde Prácticas Diversas. Bogotá, Colombia: Maloka-Colciencias, págs. 9-23.
- Gómez, Carlos 2009 Los medios de comunicación y el referendo por el agua: ¿Ríos de tinta o tinta en los ríos? En: Juan Carlos Mira (Editor), *Dos millones de firmas por el agua*. Corporación Ecofondo, Bogotá, págs. 326-330.
- Gregory, Jane, Miller, Steve 1998 *Science in Public-Communication, Culture & Credibility*. Perseus Publishing, Cambridge, Massachusetts.
- Hess David, Breyman Steve, Campbell Nancy, Martin Brian 2008 Science, Technology, and Social Movements. En: Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch, Judy Wajcman (Editores), *The Handbook of Science and Technology Studies, Third Edition*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, págs. 473-498.
- House of Lords 2000 *Third Report on Science and Technology*, The United Kingdom Parliament, Reino Unido.
- Jamison, Andrew 2003 The making of green knowledge: contributions from activism. *Futures*, vol. 35, págs. 703-716.
- Lewenstein, Bruce *Models of Public Communication of Science & Technology*, disponible en: <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>. Consultado el 16 de junio de 2003.
- Massarani, Luisa 2005 Periodistas y científicos en el periodismo científico. En: Marín, Antonio Marín, Irene Trelles, Guadalupe Zamarrón (Compiladores), *Universidad y Comunicación Social de la Ciencia*. Universidad de Granada, Granada, págs. 125-140.
- McCormick, Sabrina 2007 Democratizing Science Movements: A New Framework for Mobilization and Contestation. *Social Studies of Science*, vol. 37, n. 4, págs. 609-623.
- Melucci, Alberto 1996 *Challenging Codes: collective action in the Information Age*. Cambridge University Press, Massachusetts.
- Mira, Juan Camilo, Marín, Rodrigo 2009 Los ecosistemas estratégicos y el ciclo del agua en Colombia. En: Juan Camilo Mira (Editor), *Dos millones de firmas por el agua*. Corporación Ecofondo, Bogotá, págs. 144-159.
- Osorio, Carlos 2007 *La participación pública en ciencia y tecnología* (Conferencia), Universidad de Medellín, Medellín.
- Pérez Bustos, Tania 2009 Tan lejos... tan cerca. Articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia. *INCI*, vol.34, n. 11, págs. 814-823.
- Pérez Bustos, Tania 2010 Los Márgenes de la popularización de la ciencia y la tecnología. Conexiones feministas en el sur global. Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Rodríguez, Clemencia 2008 De Medios Alternativos a Medios Ciudadanos. En: Alfonso Gumucio-Dragón y Thomas Tufte, (Compiladores), *Antología de Comunicación para el Cambio Social. Lecturas Históricas y Contemporáneas*. Consorcio de Comunicación para el Cambio Social, South Orange, N.J, págs. 1130-1150.
- Wynne, Brian 1995 Public understanding of science. En: Sheila Jasanoff et al. (Editores), *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage, Thousand Oaks, California, págs. 361-89.
- Yearly, Steven 1992 Green Ambivalence about Science: Legal-Rational Authority and the Scientific Legitimation of a Social Movement. *The British Journal of Sociology*, vol. 43, n. 4, págs. 511-532.

Copersucar-Fittipaldi: Uma escuderia de fórmula um Brasileira

Marco Antônio de Melo Britto (*)

RESUMO

Apresento o estudo de uma escuderia de Fórmula 1 brasileira que competiu na principal categoria do automobilismo mundial entre os anos de 1975 e 1982. Conhecida como Copersucar, em razão do seu primeiro e principal patrocinador, ela foi uma iniciativa pioneira no Brasil dos irmãos Fittipaldi e do engenheiro e projetista Ricardo Divila. A equipe contou, a partir de 1976, com Emerson Fittipaldi, que vinha de quatro anos de Fórmula 1 tendo conquistado dois títulos mundiais pela Lotus e McLaren e dois vice-campeonatos na categoria.

A escuderia, durante as oito temporadas em que competiu, alternou resultados positivos e decepcionantes e manteve uma relação turbulenta com parte da imprensa. Ao encerrar suas atividades em 1982, deixou uma imagem de fracasso que recentemente vem sendo contestada por diversos amantes e profissionais do esporte.

A proposta do estudo é, sob a visão da Teoria Ator Rede, investigar o processo da criação e manutenção de uma escuderia, com suas negociações, discussões, controvérsias, busca de aliados e a formação das redes heterogêneas, envolvendo atores humanos e não humanos.

Objetos e fatos são resultados (e não causas) de relações mais ou menos duradouras e mais ou menos resistentes entre elementos relacionais heterogêneos,

(*) Marco Britto: Graduado em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Fluminense (UFF) e doutorando em História das Ciências das Técnicas e Epistemologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é professor universitário nas áreas de Matemática e Informática (Redes e Sistemas Operacionais) e trabalha em projetos de Educação a Distância na Secretaria de Educação do Município do Rio de Janeiro. E-mail: marco_britto2004@yahoo.com

humanos e não humanos. Abordo organizações, poder, artefatos e ideias como *efeitos* de redes que estão sempre em processo de mudanças e assim podem ser vistos não como *substantivos*, mas como *verbos*.

Evitei adotar uma estrutura de narrativa cronológica, optando por identificar as redes formadas e as estratégias para mantê-las, ainda que de forma provisória.

Também avalio importante ressaltar minha intenção de não emitir diagnósticos de acertos ou erros, não fazer julgamentos de vilões ou heróis e não assumir ideias *a priori*. Em vez disso, acho mais profícuo rastrear atores, identificando as estratégias de justaposição de elementos heterogêneos

Para este trabalho, realizei entrevistas com pessoas envolvidas com a escuderia e pesquisei em jornais e revistas da época, além de outras publicações recentes que abordam o tema.

1. Introdução

A vocação de um construtor

No início da década de 1960, dois jovens irmãos paulistas davam seus primeiros passos em uma carreira que culminaria na mais importante categoria do automobilismo mundial. Os irmãos Fittipaldi, como grande parte dos pilotos da Fórmula 1, começavam a competir com os karts.

O mais velho deles, Wilson Fittipaldi Junior, já criava seus primeiros projetos, alterando a configuração aerodinâmica dos seus karts no sentido de torná-los mais competitivos, já que as modificações inseridas os tornavam mais estáveis, permitindo alcançar maiores velocidades. Esses karts utilizavam um projeto de Wilson conhecido como “chassi deitado”, revolucionário na época.

Wilson contou em entrevista que conseguiu bons resultados com seus karts alterados, o que o motivou a partir para a construção de carros de corrida. Com esta decisão tomada, ele passou os direitos de fabricação dos chassis deitados para seu irmão Emerson e os irmãos Mario de Carvalho e Cezar de Carvalho.

Um dos primeiros carros produzidos com a participação de Wilson foi o Fusca Bimotor, construído por uma equipe que contava, entre outros, com o projetista Ricardo Divila e o mecânico Darci Medeiros que viriam a acompanhar os Fittipaldi durante muitos anos. O carro funcionava com dois motores acoplados dentro de uma carroceria de fibra com tomadas de ar externas. A refrigeração do motor era feita através da inclinação do pára-brisa, que permitia a circulação do ar dentro da carroceria, eliminando a necessidade de ventoinhas.

Em 1967, a equipe construiu um carro para a Fórmula Vê¹, categoria que estreava no Brasil. Com Emerson ganhando a primeira corrida com o Fitti-Vê, cerca de quarenta modelos foram construídos e vendidos pelos irmãos. O projeto seguinte foi o Fitti-porsche, que era basicamente um chassi do Porsche 1500RS com uma carroceria redesenhada e construída por eles.

No final da década de 1960, relatou Wilson, começaram a surgir oportunidades de competir na Europa, primeiramente com Emerson como piloto e em seguida com ele mesmo, além de José Carlos Pace.

Segundo ele, naquela época, Ricardo Divila trabalhava ainda como mecânico e a ida para a Europa para disputar a Fórmula 3 e, em seguida, a Fórmula 2, foi de grande importância para eles, pois proporcionou um aprendizado que seria futuramente utilizado no projeto e construção do Fórmula 1 brasileiro.

Para a disputa da Fórmula 2, eles compraram um modelo March e alteraram todo o projeto aerodinâmico desse carro, realizando diversas experiências que proporcionaram alguns bons resultados nas provas.

O patrocínio para todos esses projetos, segundo Emerson Fittipaldi², veio inicialmente de recursos próprios. Os irmãos possuíam uma fábrica de volantes esportivos em SP. Além disso, preparavam e vendiam carros de corrida para competições que eram realizadas no Brasil. Emerson contou que, quando foi para a Europa, em 1969, vendeu tudo o que tinha para se aventurar no automobilismo europeu. No segundo ano de Europa ele conseguiu, através de contatos do seu pai, apoios da Bardhal e da Varga.

Com a ida de Wilson Fittipaldi para a Fórmula 1, na qual disputou as temporadas de 1972 e 1973, ele e Divila conseguiram acumular mais experiência e conhecimentos sobre a montagem e o funcionamento dos carros dessa categoria. Podemos ver que a construção de um Fórmula 1 brasileiro foi um projeto que veio ganhando contornos cada vez mais nítidos ao longo de alguns anos, não se tratando de um lampejo por parte dos Fittipaldi e Ricardo Divila. Sua concretização foi o resultado da amarração de diversos componentes humanos e não humanos enredados e moldados continuamente de acordo com as necessidades.

A esta altura então a concretização do sonho era “apenas” uma questão de tempo, dinheiro, negociações, argumentações, controvérsias e superação de resistências. Seria necessário projetar o carro, obter material específico para sua

1. Competições que eram disputadas por carros com motor Volkswagen

2. Entrevista realizada no dia 14/04/2011 em São Paulo.

construção, contratar profissionais especializados, providenciar a logística necessária para manter uma fábrica/oficina funcionando e, principalmente, conseguir o dinheiro para financiar toda a operação. Além disso, para conseguir autorização para inscrever o carro numa competição, seria necessário cumprir todas as exigências do regulamento imposto pela FIA (Federação Internacional de Automobilismo), que visavam à segurança dos pilotos.

2. Uma escuderia brasileira

Este trabalho apresenta uma equipe brasileira que competiu no circo³ da Fórmula 1 entre os anos de 1975 e 1982. A Equipe Fittipaldi, conhecida popularmente como Copersucar em razão do seu primeiro e principal patrocinador⁴, colocou em cena um projeto pioneiro recheado de exemplos que mostram o quanto é difícil construir e tornar aceito um artefato.

Neste ponto é importante mencionar que a questão de nacionalidade do projeto pode despertar dúvidas e controvérsias, já que alguns componentes do carro, tais como o motor e a caixa de câmbio, por exemplo, provinham de fabricantes ingleses, respectivamente a Cosworth e a Hewland. Porém, quase todas as equipes da época usavam o que se chamava de “kit cars”, seguindo um padrão que incluía esses componentes. O que dava à Copersucar-Fittipaldi um caráter nacional era o fato de que todo o projeto aerodinâmico, bem como a fabricação de componentes como as asas e a suspensão, entre outros, eram feitos no Brasil. Com o passar do tempo, a escuderia passou a ter profissionais estrangeiros, além de mudar sua sede para a cidade de Reading na Inglaterra sem, no entanto, perder sua diretriz de valorizar os componentes humanos e não humanos brasileiros.

Naquela época, a Fórmula 1 funcionava de maneira diferente do que acontece atualmente. A maior parte dos pilotos tinha que procurar os patrocínios e trazê-los para as escuderias. De certa forma, os pilotos pagavam para pilotar⁵.

Além disso, a Brabham, equipe em que Wilson competia, enfrentava problemas por falta de estrutura. Por exemplo, nos treinos para o GP dos Estados Unidos, os radiadores de óleo estavam superaquecendo e isso não foi visto pelos mecânicos a tempo de evitar que o motor se fundisse na pista. Já no GP do Brasil uma braçadeira da mangueira de água afrouxou provocando um vazamento que levou ao superaquecimento do motor e, conseqüentemente, ao abandono da

prova. No GP da Itália, problemas na montagem do kit de freios levaram o carro mais uma vez a abandonar a prova. Finalmente, no GP da França uma nova falha dos mecânicos deixou o cabo do acelerador preso a quatro voltas do fim da prova, impedindo que a equipe marcasse pontos. A maioria dos problemas na época era vista por Wilson como decorrente da falta de um chefe dos mecânicos que supervisionasse seu trabalho (MARTINS, 2004).

A insatisfação com essa situação, aliada a uma vontade antiga de construir seu próprio carro, levou Wilson Fittipaldi a optar por deixar temporariamente as competições para abraçar o projeto de construir o primeiro carro de Fórmula 1 brasileiro junto com o engenheiro e projetista Ricardo Divila.

Entre as principais dificuldades estava a busca de “aliados”, palavra que utilizo para me referir não só aos profissionais especializados e aos patrocinadores financeiros, mas também, por opção metodológica, aos materiais ou coisas mobilizadas na consecução do projeto. Um aliado, segundo a abordagem que vou utilizar aqui, é um ente, humano ou não humano, cujos interesses buscamos adaptar aos nossos por estratégias de tradução/translação quando desejamos agir e sem os quais se torna impossível seguir adiante com nossos projetos.

Inicialmente, com a presença da Copersucar, Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Alcool, configurou-se uma proposta de patrocínio que garantiu o suporte financeiro durante os primeiros quatro anos de existência da equipe.

Ainda que sem envolver dinheiro, a EMBRAER também teve uma importante participação apoiando a escuderia no sentido de disponibilizar matéria prima e profissionais especializados na fabricação de aerofólios e outros componentes aerodinâmicos do carro. Isto porque os profissionais que têm experiência com projetos de asas que empurram os aviões para cima são justamente aqueles mais capacitados para tratar os aerofólios, que ironicamente têm como principal finalidade manter o carro preso ao solo. Segundo Wilson Fittipaldi, a EMBRAER era uma das poucas empresas brasileiras a ter os materiais com as especificações e características exigidas para serem usados num carro de Fórmula 1. Além disso, ela também possuía o único túnel de vento, fundamental para os testes aerodinâmicos, existente no Brasil.

A equipe começou a trabalhar no projeto e, depois de vários meses de projetos, ajustes e testes na fábrica localizada nos arredores do autódromo de Interlagos em São Paulo, o FD-01, primeiro modelo do carro, foi à pista para dar as primeiras voltas em 18/11/1974 (MARTINS, 2004).

No início da década de 1970, o Brasil vivia um período de euforia no esporte: no futebol, pela conquista da copa do México, e especialmente no automo-

3. O termo é frequentemente usado pelos profissionais e admiradores do esporte para se referir àqueles que se deslocam pelo mundo durante as provas (equipes, pilotos, jornalistas, motor homes etc.).

4. Até 1979, a razão social era Fittipaldi Empreendimentos e, a partir de 1980, passou a ser Fittipaldi Automotive.

5. Embora hoje isso ainda aconteça no caso de escuderias menores e pilotos iniciantes na categoria, os patrocínios trazidos por eles têm um peso menor no orçamento total das escuderias.

bilismo pelos dois títulos mundiais conquistados por Emerson Fittipaldi em 1972 e 1974, além dos vice-campeonatos em 1973 e 1975. Ainda de forma esporádica, nesta época as provas passaram a ser transmitidas pela televisão conquistando um novo público, aumentando a visibilidade e atraindo o interesse de patrocinadores.

A partir da temporada de 1976, Emerson se transferiu para a Copersucar, abraçando definitivamente o projeto. A mudança de Emerson da McLaren para a Copersucar foi bastante polêmica e dividiu opiniões de jornalistas, pilotos e teve alguma resistência na própria família. Afinal, tratava-se de um bi-campeão mundial indo para uma equipe ainda sem expressão e com pouca competitividade no circo. Muito se especula até os dias de hoje que ele poderia ter conquistado outros campeonatos se tivesse continuado mais algum tempo em equipes de ponta⁶.

Quando perguntado sobre esse assunto em entrevista, Emerson revelou que sentiu uma grande indignação quando algumas pessoas o acusaram de ser mercenário, buscando apenas dinheiro ao se transferir para a Copersucar. “As pessoas que me acusavam de só pensar em dinheiro não conheciam meu passado de construtor” – afirmou ele, alegando que sua ida para a escuderia era apenas a realização de um objetivo que perseguia desde muito jovem.

Em se tratando de uma equipe recém-criada, a chegada de Emerson contribuiu para abrir portas; porém, também gerou expectativas de resultados imediatos que causaram frustrações e prejudicaram a equipe.

A escuderia competiu por oito temporadas, alternando resultados positivos e decepcionantes, até que se despediu do circo em 25/09/1982, depois que o piloto Chico Serra não conseguiu a classificação para o *grid*⁷ do último grande prêmio da temporada, realizado em Las Vegas.

3. A Teoria Ator-Rede

A abordagem que adoto neste trabalho é a Teoria Ator-Rede (TAR) que propõe que objetos e fatos são efeitos (e não causas) de relações mais ou menos duradouras e mais ou menos resistentes entre elementos relacionais heterogêneos, humanos e não humanos. Abordo todas as entidades, sejam instituições, leis, fatos, artefatos ou mesmo ideias como *efeitos* de redes que estão constantemente num processo de mudanças e assim podem ser vistos não como *substantivos*, mas sim como *verbos*.

6. Os jornalistas Lemyr Martins e Castilho de Andrade afirmaram categoricamente em entrevistas que Emerson teria ganhado pelo menos mais um título se continuasse na McLaren, que era uma das escuderias com os melhores resultados na época.

7. O *grid* é o alinhamento dos carros para a largada de um Grande Prêmio. Estas posições são definidas de acordo com os resultados obtidos durante os treinos oficiais que ocorrem nos dias que antecedem a corrida.

Aqui identifico as entidades (o carro, a escuderia, o piloto, o patrocinador, a mídia, o público) que se formaram, todas constituídas, consubstanciadas por redes de elementos heterogêneos, e busco para essas redes respostas para perguntas tais como: Como se mantiveram estáveis durante algum tempo e que estratégias foram usadas para tanto? Que atores as moldaram e por elas foram moldados? Como foi o processo de busca de aliados e construção dos elos que mantiveram unidos tantos elementos que tendiam a se dispersar? Finalmente, como e sob quais circunstâncias tais elos se desfizeram, levando ao fim dos atores-redes⁸?

Além disso, e ainda na linha da Teoria Ator Rede, considero que, para entender melhor a escuderia, sua criação, existência e fechamento, é crucial estudar de forma minuciosa e paciente a própria constituição dos atores (quem/o que age – sempre a partir de elementos híbridos de pessoas e coisas, humanos e não humanos), enredados na constituição dando a eles vida e movimento. Aí, penso, está a diferença da abordagem Ator-Rede em relação ao que costumamos ver em outros tipos de narrativa nos quais as ideias são vistas como oriundas de um lampejo ou uma “descoberta” de um gênio solitário e as coisas que, dotadas de uma existência “em si”, passam, a partir de então, a ter vida própria e a trilhar um caminho sem obstáculos, com um status de “verdades incontestáveis”, numa palavra, autônomas.

Para explicar a trajetória de fatos e objetos, Bruno Latour contesta o que ele chama “modelo de difusão” e propõe o modelo de tradução/translação (LATOUR, 1998).

Segundo Latour, os “difusionistas” encaram os fatos e máquinas como se sua propagação fosse dotada de uma inércia totalmente independente da ação das pessoas.

Um dos “erros” talvez mais difíceis de ver no modelo de difusão é o de desprezar ou minimizar o papel das pessoas na propagação dos fatos e máquinas, atribuindo ao poder superdimensionado dos “grandes homens da ciência” a capacidade de dotar suas ideias de uma força inicial irresistível para que então saiam pelo mundo afora e não nos deixem nenhuma alternativa a não ser aceitá-las e adotá-las sem qualquer contestação.

Latour também destaca outra incoerência dos difusionistas, o “princípio de assimetria”: o fato de considerarem a sociedade apenas quando querem expli-

8. Um ator-rede é um complexo relações e conexões mais ou menos duradouras entre elementos heterogêneos, humanos e não humanos. Trata-se de um coletivo cujos componentes tendem a se dispersar e que, portanto, exige um trabalho cuidadoso e constante de reforço e sustentação de elos. Veremos que os atores são redes, que desvendamos quando estudamos seu processo de construção. Por sua vez, tais redes são atores, já que, quando bem articuladas, agem como uma entidade única.

car algo que não funcionou como se esperava. Assim, a razão teria uma trajetória reta que somente “fatores sociais” poderiam desviar. No modelo de difusão, alguns grupos resistentes, menos esclarecidos, bloqueariam o desenrolar natural do progresso ou do avanço científico, inevitáveis.

Ao criticar a postura dos difusionistas e sua visão de ciência e sociedade separadas, Latour afirma que eles “...inventam uma sociedade para responsabilizá-la pela inconstância da difusão de ideias e máquinas (...) A sociedade ou ‘fatores sociais’ apareceriam só no fim da trajetória, quando alguma coisa não desse certo (...) quando o verdadeiro trajeto da razão ‘entorta’, mas não quando vai em linha reta” (LATOUR, 1998 p.225).

Em contraposição a esse modelo, o conceito de tradução/translação - que, de forma resumida, é a mobilização em busca de associações para unir elementos heterogêneos e eventualmente antagônicos no sentido de produzir algo que atue como um único ente - é uma alternativa através da qual entendemos os fatos e artefatos como construções coletivas, nas quais as relações entre os elementos humanos e não humanos que os compõem devem ser cuidadosamente costuradas e arduamente mantidas. Aqui vale ressaltar que uma das características da Teoria Ator Rede é a de não fazer distinções do tipo sujeito/objeto ou natureza/sociedade para o estudo e compreensão dos coletivos. Segundo Latour, é necessário abandonar essas dicotomias e considerar de forma simétrica as pessoas e as coisas, associadas, já que as ações provêm dos híbridos resultantes dessas associações. Assim, de acordo com essa abordagem, aqueles que desejam ver suas ideias, criações e projetos ganharem consistência e aceitação devem sair em busca de aliados, associando seus interesses⁹ aos de outros. Afinal, diferentemente do que fazem os difusionistas, argumenta Latour, não se pode negligenciar e desprezar a participação dos humanos, mais precisamente de híbridos, na propagação e consolidação daquilo que queremos tornar aceito.

Uma característica importante da Teoria Ator-Rede é a de não considerar as entidades ou atores (sejam os objetos ou as pessoas, configurações que a Teoria Ator-Rede não faz *a priori*) como prontos, acabados e, por assim dizer, dotados de uma essência e de uma independência em relação aos processos através dos quais vieram a existir e ser aceitos, ou seja, suas redes.

Uma escuderia de Fórmula 1 apresenta um manancial de exemplos e ilustrações de como os fatos e artefatos são concebidos e adotados e de como esse processo está sujeito a mudanças de direção a todo instante e seu estudo prelimi-

nar já aponta a enorme quantidade de “peças” que precisam se encaixar e os elos que as mantêm unidas.

O ator-rede “escuderia de Fórmula 1” ao qual venho me referindo, como qualquer entidade no universo que apresento nesta história, é o *efeito* ou resultado de controvérsias, negociações e conflitos que forjam os elos entre elementos heterogêneos. E, como qualquer estrutura, é algo cujos componentes se mantêm juntos, de forma provisória, embora resistam a isso.

Essas entidades, na forma como abordo aqui, têm o significado de algo (coletivo formado por humanos e não humanos justapostos) que se mantém estável por um tempo e ao qual nos referimos com uma palavra, tal como “carro” ou “escuderia”. E é importante ressaltar seu caráter mutante, provisório e eventualmente efêmero, já que suas existências como tais exigem um trabalho permanente de superação de resistências com a utilização de estratégias de amarração de elos. Não é só um carro que precisa de manutenção permanente para que suas peças permaneçam “amarradas” umas às outras formando a unidade “carro”, mas todas as entidades que povoam um universo cognitivo.

Em seu texto “Notas da Teoria Ator-Rede: Ordenamento, Estratégia e Heterogeneidade” (LAW, 1992), John Law afirma que as redes em geral são compostas por elementos que têm suas “vontades” e resistem em estar juntos e, assim, o núcleo da Teoria Ator Rede está em verificar como atores e organizações justapõem os elementos que os compõem e os mantêm unidos, evitando que sigam suas tendências e saiam (LAW, 1992).

Portanto, investigo como essas resistências são superadas durante um tempo, mantendo amarrados tantos elementos de tal forma que atuem como um único ator e ao qual nos referimos com uma única palavra (carro, equipe, corrida etc.).

Essa ideia de rede, que utilizo aqui para descrever os artefatos e instituições, é uma ferramenta muito útil, pois nos ajuda a entender aquilo que constitui tudo o que vemos. Uma rede é um movimento, um fluxo, o resultado da composição de alianças e amarrações entre elementos heterogêneos através de estratégias de ordenamento que, quando bem sucedidas, a tornam invisível a um observador menos atento.

Mais uma vez recorro a John Law. Em seu trabalho “O Laboratório e suas redes” (LAW, 1989), Law descreve o trabalho de uma cientista e nos mostra que “fazer ciência” é algo que vai muito além das bancadas, tubos de ensaio e todo o aparato que temos em mente quando pensamos em “laboratório”.

9. Bruno Latour utiliza o termo interesse como aquilo que está entre os atores e seus objetivos. Isso significa pontos de passagem ou caminhos em comum que os levem a atingir suas metas. Tais interesses podem ser mais ou menos alterados na medida em que seja necessário ceder ou abrir mão de algo para manter ou alistar aliados.

Neste trabalho Law nos abre o laboratório de uma cientista, mostrando seu dia a dia e as diversas atividades rotineiras que não costumamos ver como parte importante do trabalho de “fazer ciência”.

Além disso, o texto ilustra o que deve ser feito fora dos limites físicos dos laboratórios até que os objetos e ideias sejam (temporariamente) aceitos.

Como o título do trabalho sugere, Law nos mostra a quantidade de redes que são “pontualizadas” em tomadas, torneiras e outros elementos que utilizamos. Essas redes vêm à tona exatamente no momento em que deixam de funcionar, quando então se procura o que está errado e se verifica a quantidade de componentes que as constituem.

Em certas circunstâncias, o carro é a pontualização de uma rede que se desmembra nos boxes, oficina, escritórios, etc. Pontualizar uma rede é uma forma econômica de nos referirmos a um complexo de elementos heterogêneos justapostos mais ou menos estavelmente – a pontualização é bem sucedida na medida em que a rede se mantém estável, adquirindo a robustez de uma entidade ou “objeto”.

Baseado nesta ideia considero profícuo “desmontar” o carro e a escuderia e assim desnudar suas redes, mostrando ao leitor as entranhas e a história por trás dos objetos que vemos *prontos*.

Outro aspecto importante desta abordagem está na verificação de que a utilização das técnicas e estratégias de costura de elos e busca por aliados acaba por fazer com que os atores e redes se moldem e influenciem mutuamente ao longo do tempo, reforçando as características de entidades dinâmicas e fortemente entrelaçadas. Isto contribui para tornar ainda mais imprecisas as fronteiras entre as pessoas e as coisas, o social e o técnico. Nesse sentido, não trato “carro” e “escuderia” como entes distintos. Em vez disso, minha ideia é mostrar que eles se constroem mutuamente, considerando a ação de humanos e não humanos nessa rede nos mesmos termos, sem distinções.

Os híbridos

A Teoria Ator-Rede utiliza a ideia de *híbrido* para explicar como a justaposição de elementos heterogêneos, com as amarrações necessárias à superação das resistências, pode produzir objetos que atuem como um único.

Assim, sempre que menciono a entidade formada por carro-piloto, me refiro ao coletivo formado pela articulação de elementos humanos e não humanos que, uma vez justapostos, comportam-se como uma unidade.

As pessoas costumam ver esse híbrido carro-piloto quanto está na pista competindo e ganhando, e só se dão conta da existência do complexo de redes que o compõem nos treinos, oficinas, box e, especialmente, nos acidentes, abandonos e derrotas, momento em que se procura o que deu errado, o que não se comportou como esperado, o que fugiu às expectativas. É quando então emergem tais redes com todos os seus elementos heterogêneos e suas complicadas relações, e é quando também se retomam as controvérsias, discussões e negociações. E é justamente essa possibilidade constante de alteração e revisão das entidades (estejam elas configuradas como conceitos, leis, objetos ou sujeitos) que confere a elas seu caráter dinâmico, nos levando entendê-los como contingenciais.

Precisamente no caso da Fórmula 1, mostro que isso se aplica de forma bastante intensa e evidente. Os minuciosos ajustes e modificações, necessários a cada treino e prova – que, por sua vez, dependem do tipo de pista, condições meteorológicas, estratégias da equipe, características e preferências do piloto e muitos outros fatores – expõem uma rede na qual é muito difícil estabelecer fronteiras ou identificar papéis. Isso se reflete na interminável tarefa de buscar a melhor combinação entre distância entre marchas, tipo de pneu, inclinação de aerofólio, distância entre eixos e diversas outras variáveis envolvidas na preparação dos carros. As negociações – com o vento e com o piloto, por exemplo – para obter o melhor custo-benefício considerando tantas variáveis estão constantemente em verdadeiro estado de ebulição. E elas envolvem pilotos, mecânicos, projetistas, compostos de borracha, ligas metálicas, física e fraquezas humanas na mesma proporção. Assim, compõem essas redes todos esses atores, humanos e não humanos, com “vontades” frequentemente conflitantes, que criam a tendência à dispersão, dificultando o trabalho de mantê-los unidos e tornando voláteis os coletivos resultantes.

Observando as caixas pretas

O conceito de caixa-preta, frequentemente utilizado por aqueles que “olham” os objetos através das lentes da Teoria Ator-Rede, designa aquilo que está estabilizado como um fato ou artefato aceito. Esta estabilização, embora temporária e sujeita contestações, é obtida por aqueles que têm êxito em atrair aliados mais poderosos e costurar elos mais resistentes. Para tanto, também é importante que saibam ceder e ver alteradas ou adaptadas, até certo ponto, suas ideias e projetos originais. E aí se encontra um dos dilemas dos construtores de fatos e máquinas: como alistar as pessoas e as coisas, trazendo-as para seu lado e ao mesmo tempo controlar seu comportamento para que não deem um destino diferente do desejado àquilo que se deseja transformar em fato ou objeto aceito?

Latour utiliza o exemplo da construção de um moinho para sustentar sua afirmação de que o alistamento de aliados implica no aumento da complexida-

de da máquina¹⁰. Segundo este exemplo, para que a estrutura funcione da forma desejada, fornecendo o trigo moído, é necessário criar um mecanismo através do qual o moinho seja receptivo ao vento e ao mesmo tempo imune a seus efeitos indesejáveis, como as mudanças de força e direção que poderiam destruí-lo. Este mecanismo, que permite a rotação do eixo das hélices, será uma estrutura composta por um número maior de manivelas e um sistema complexo de rodas, mas que tornarão o vento um aliado mais confiável (LATOURE, 1998).

Aqui mostro que, de forma análoga, o projeto de um carro também tem suas negociações. Por exemplo, é necessária uma negociação com o vento já que ele pode atuar como um aliado no sistema de refrigeração do motor e especialmente na aerodinâmica, desde que seja devidamente “domado”. A inclinação e as dimensões dos aerofólios bem como a inserção de tomadas de ar envolvem um complexo estratagema para fazer com que o vento ajude o carro a ser estável, o que eventualmente poderá comprometer a velocidade. Na verdade, projetar e ajustar um carro requer frequentemente tomar decisões nas quais é necessário ceder por um lado para ganhar de outro. E não há uma fórmula ou equação que torne essas decisões precisas e definitivas. As variáveis são numerosas, “rebeldes” e seu comportamento nem sempre previsível.

Assim, o trabalho de justapor elementos que oferecem resistência em permanecer juntos e manter aliados deve ser um esforço contínuo, caso não se queira ver os elos se desfazerem e as proposições (ou as entidades ou objetos em que elas se obduram) tomarem formas e rumos diferentes.

Para entendermos como se chega a um fato ou objeto estável, é necessário abrir a caixa-preta e acompanhar, passo a passo, o caminho percorrido pelos atores que a moldaram. Seguir os rastros dos discursos, conflitos e negociações que deram forma ao objeto, forma esta que, como veremos, frequentemente difere mais ou menos da intenção dos atores que iniciaram o processo e concepção e adoção. E, acompanhando uma equipe de Fórmula 1, constatamos que as caixas-pretas podem ser efêmeras, dados os constantes ajustes já mencionados.

4. As redes de uma escuderia

A história que conto, com todas as suas peculiaridades, ilustra como redes de componentes tão heterogêneos se formam, como se mantêm consistentes por algum tempo e como se alteram e transformam-se constantemente, eventualmente descaracterizando-se ou desfazendo-se. Para tanto busco descrever as ações de negociar com patrocinadores, fornecedores, imprensa e opinião pública nos

10. Latour define “máquina” como um estratagema para que o conjunto de aliados atue com unicidade, uma expertise em que as forças utilizadas mantêm-se mutuamente sob controle de maneira que nenhuma delas escape ao grupo.

mesmos termos que aquelas de definir a distância entre os eixos, a inclinação do aerofólio ou o tipo pneu mais adequado, misturando, ou melhor, fundindo em uma única história a história social das negociações e a história das ciências ou dos conhecimentos dos artefatos.

Neste ponto é importante identificar algumas das redes envolvidas nessa história.

A busca de aliados

Em um empreendimento como a construção de um carro de Fórmula 1, uma das tarefas mais importantes e árduas é a de convencer e alistar pessoas, mostrando de alguma forma a viabilidade do projeto e suas possibilidades de êxito. Aqueles que negociam sabem que é importante oferecer alguma garantia de retorno aos investidores, ainda que sob a forma de promessas ou previsões. Isto devido à imensa quantidade de dinheiro a ser gasta e à também imensa quantidade de resistências a serem vencidas até que o carro esteja competitivo e assim pronto para dar a contrapartida esperada.

Ao decidirem enfrentar o desafio e construir o carro, os idealizadores da escuderia precisavam conseguir, entre outras coisas, o material necessário para os componentes. Nesse sentido, alguns dos objetivos identificados eram obter o alumínio para o cockpit¹¹ e as asas dianteira e traseira, além do magnésio para as suspensões e rodas.

Wilson Fittipaldi procurou Ozires Silva, então presidente da EMBRAER, e conseguiu que esta empresa produzisse o cockpit e as asas do carro. Quanto ao magnésio, este foi conseguido através de uma empresa de São Paulo, chamada Italmagnésio que, entre outras coisas, fabricava rodas de liga leve para carros de passeio.

Com o patrocínio da Copersucar e os suportes da EMBRAER e da Italmagnésio, além de incentivos mais ou menos informais de colaboradores diversos, a equipe tinha boa parte do que precisava para dar a largada e materializar o sonho. A esta altura já podemos identificar uma situação em que objetivos diferentes de participantes heterogêneos se traduzem em um anseio comum: o sucesso da escuderia. Afinal, nem a Copersucar, nem a Italmagnésio e nem a EMBRAER queriam disputar e ganhar corridas. Da mesma forma, a Fittipaldi não foi criada para vender açúcar, magnésio ou aviões. Mas conseguir bons resultados seria benéfico para todos os seus parceiros, uma vez que trariam retorno aos investimentos.

11. Local do carro onde o piloto se aloja

Essas traduções de interesses (LATOUR, 1998) se concretizam através de estratégias de convencimento dos patrocinadores de que um investimento tão alto poderá trazer retorno em matéria de publicidade. A Fórmula 1, já naquela época, podia-se argumentar, era um esporte de grande visibilidade por ser disputada e transmitida em diversos países. Porém, as despesas eram altas. Neste tipo de empreitada os interesses individuais, tão diversos a princípio, caminham juntos, já que quanto maior o investimento, maiores serão as chances de o carro vencer e, portanto, maiores serão sua visibilidade e o retorno publicitário gerado. Trata-se assim de um processo cíclico de alimentação mútua, em que o papel de cada um dos atores deve estar muito bem definido para que o resultado final seja vantajoso para todos.

A montagem do quebra-cabeça

O ajuste inicial de um carro envolve fatores bastante heterogêneos. Para termos uma ideia disso vejamos o que se passa durante esta fase.

Uma das etapas iniciais do projeto é definir as questões envolvidas com a aerodinâmica, que talvez seja a maior fonte de dificuldades, negociações e controvérsias no trabalho da equipe. O ar pode funcionar como aliado ou inimigo de um carro. Definir a inclinação do aerofólio é complicado, visto que para conseguir estabilidade nas curvas paga-se o preço de produzir maior *arrasto aerodinâmico*¹² nas retas. Isso tudo tem que ser balanceado considerando diversos outros aspectos, tais como o composto de pneu a ser utilizado em uma prova, que envolve a previsão do tempo para o horário desta, a distância entre os eixos¹³, a distância entre as marchas, etc.

Para que possamos ter uma ideia mais apurada da rede que constitui o carro, vou descrever resumidamente como foi o processo de montagem de um dos modelos, o F5, com o qual Emerson disputou as temporadas de 1977 e 1978¹⁴. Depois de definidas as características aerodinâmicas do carro, e antes de ajustá-lo no túnel de vento, é necessário construir e encaixar as peças do monocoque e da carroceria.

No caso específico do F5 foram criadas duas frentes de trabalho. A primeira trabalhava na oficina da escuderia, montando o monocoque, chassi e encaixe das suspensões dianteira e traseira, motor e os sistemas de freios e direção. A

segunda trabalhava na oficina de estilo da General Motors criando, em argila, o molde em tamanho real da carroceria do carro. Esse molde era acompanhado pelos projetistas Ricardo Divila e David Baldwin, já que deveria seguir rigorosamente as formas definidas nos cálculos aerodinâmicos.

Um dos pontos que merecem cuidado especial na montagem do carro é a questão dos radiadores de óleo e de água. Esses componentes são responsáveis pela refrigeração do motor e do óleo que o lubrifica.

O problema dos carros que usavam radiadores frontais (por exemplo, a Lotus) era que esses ficavam muito expostos aos toques entre os carros, frequentes principalmente no momento da largada. Quando ocorria qualquer dano a esses componentes no início da corrida a consequência natural era o abandono da prova. A solução inicial foi levar os radiadores para as laterais do carro, o que permitia uma refrigeração mais segura para o motor. Porém, essa solução – colocar radiadores grandes nas laterais – encontrada pelos projetistas da McLaren no seu modelo M26, comprometeu seriamente a aerodinâmica do carro.

O projeto de encaixe dos radiadores do F5 evitou cometer os mesmos erros da Lotus (radiadores frontais) e da McLaren (radiadores grandes, prejudicando a aerodinâmica).

No projeto brasileiro, os radiadores foram divididos em dois pares, distribuídos nas laterais do carro, um par de cada lado. Essa divisão trouxe algumas vantagens: aumentou a superfície total dos radiadores exposta ao ar, o que melhorou a refrigeração; a configuração se ajustou bem ao projeto aerodinâmico sem, portanto, comprometê-lo; o peso do carro diminuiu; a segurança da refrigeração também foi beneficiada, já que para danificar um radiador seria necessário que o carro fosse atingido em sua lateral pela dianteira de outro carro, o que não é comum na Fórmula 1. Finalmente, ganhou-se também sob o ponto de vista estético. Quanto aos radiadores de óleo, houve também uma inovação vantajosa. Eles foram colocados, um de cada lado, na parte de trás, o que era permitido pelo desenho do F5. Desta forma, se tornava possível aproveitar o ar represado pelos enormes pneus traseiros, fazendo com que ele refluísse para os radiadores, aumentando a refrigeração do óleo.

Na parte da frente do carro – sob a carenagem para evitar atrito com o ar e a consequente perda em aerodinâmica – se escondem as molas espirais, amortecedores, braços e o *link*, que consiste em uma articulação que garante a flutuação independente de cada roda. Todo esse sistema produz uma maior aderência, já que um obstáculo encontrado por uma roda não produz efeito no lado oposto, tornando o carro mais estável.

12. Resistência à velocidade provocada pelo aerofólio

13. Essa distância varia de acordo com as características da pista. Resumidamente, em pistas com curvas muito acentuadas é melhor reduzir a distância. Já no caso de pistas com alta velocidade e retas longas, é mais conveniente aumentar a distância entre os eixos. Isso será descrito mais detalhadamente na tese quando for discutida a questão da aerodinâmica.

14. As informações descritas aqui foram extraídas de entrevistas com Wilson Fittipaldi e Lemyr Martins, bem como de uma reportagem da Revista Placar, publicada em 13/05/1977.

“A aerodinâmica determina o envelope no qual se vão encaixar os componentes.”

- Ricardo Divila

Embora ainda haja diversas outras etapas no projeto e construção do carro, creio que o que foi mostrado até aqui é suficiente para termos uma ideia da quantidade de variáveis que devem ser consideradas até que ele esteja devidamente ajustado e pronto para competir. Além disso, é necessário lembrar que muitas ideias consideradas boas no projeto nem sempre correspondem quando o carro vai para a pista. E, mais ainda, os testes feitos em autódromos vazios se mostram insuficientes e apresentam surpresas quando o carro tem seu comportamento avaliado entre outros carros num treino oficial ou numa prova, quando há ultrapassagens, eventuais choques e manobras súbitas para evitar acidentes. No caso do F5, diversos ajustes foram sendo feitos na medida em que participava de provas e treinos oficiais.

Controlando os aliados

A equipe passa algum tempo em autódromos vazios, com pouca ou nenhuma exposição ao público, até que o carro se torne competitivo. Isto é mais um fator de dificuldade na conquista de patrocinadores, já que o retorno publicitário não é imediato e nem certo. Nesta fase há muitos momentos nos quais surgem várias divergências entre patrocinador e patrocinado. Tais divergências (controvérsias) devem ser cuidadosamente tratadas para que não se percam aliados ou para que tais aliados não levem a perder ou alterar radicalmente o rumo desejado. Além disso, nem tudo o que se espera de um projeto acontece como desejado na pista. São as incertezas do construtor de fatos (LATOURET, 1998).

Quando Wilson Fittipaldi descreveu o dia a dia de seu trabalho como diretor da equipe¹⁵, ele revelou coisas muito peculiares e surpreendentes.

O relacionamento com patrocinadores é muito mais complicado do que usualmente imaginamos. Não se trata apenas de uma relação entre parceiros comerciais com interesses que se completam. Um dos laços que precisam estar mais bem atados é o do bom convívio com eles, envolvendo questões complexas usualmente separadas pelas visadas monodisciplinares como as psicológicas, sociais ou políticas.

Um dos contratempos com os quais a equipe tinha que lidar era a interminável lista de eventos ditos “sociais” de que pilotos e demais componentes da equipe tinham que participar, por serem organizados pelos seus patrocinadores. Jantares, coquetéis, festas e coisas do gênero surgiam com frequência. Isso era um caso delicado de se lidar porque se, por um lado, era importante não desagradar o patrocinador, por outro lado, estes eventos freqüentemente se realizavam em fins de semana, justamente quando são realizados os treinos oficiais e provas. Isto comprometia seriamente a preparação e concentração dos pilotos e do restante da equipe.

“Eu costumava dizer para eles: podem encher os pilotos até quinta-feira. Mas, por favor, deixem eles em paz de sexta-feira em diante.”

- Wilson Fittipaldi Júnior

Só que nem todos os patrocinadores eram compreensivos. Havia alguns que exigiam a presença da equipe em eventos sociais e quando não eram atendidos ficavam contrariados e eventualmente causavam problemas, tornando-se inconvenientes a ponto do custo-benefício de tal patrocínio ser posto em dúvida.

O jornalista Lemyr Martins contou na entrevista que me concedeu¹⁶ que, quando negociava o patrocínio para a escuderia, o radialista Wilson Fittipaldi, pai dos pilotos Wilson e Emerson, teve algumas dificuldades com Jorge Wolney Atalla, então presidente da Copersucar. Wolney exigia que só houvesse a marca Copersucar em todos os pontos visíveis do carro, o que era impossível, já que os motores e pneus eram fornecidos pela Cosworth e Good Year, respectivamente. Esses fabricantes entregavam seus produtos já com seus logotipos impressos. O processo de negociação para demover Wolney dessa ideia exigiu, segundo Lemyr, uma grande habilidade diplomática do Barão¹⁷ diante da intransigência do representante da patrocinadora.

Outro aspecto ressaltado por Wilson Fittipaldi eram as visitas ao local onde funcionava a oficina/fábrica dos carros. Era comum que os patrocinadores solicitassem visitas a estes lugares, como eventos sociais para mostrar a terceiros aquilo que patrocinavam. Estas visitas, segundo Wilson, não chegavam a importunar, mas geravam a necessidade de manter a “casa arrumada”, já que um possível mau aspecto poderia gerar constrangimentos ao patrocinador, o que por sua vez poderia causar dificuldades no momento de renovação do contrato de patrocínio.

15. Wilson só pilotou o Copersucar durante o ano de 1975. A partir de então, a equipe teve outros pilotos: Emerson Fittipaldi, Alex Dias Ribeiro, Ingo Hoffman, Chico Serra e Keke Rosberg. Além destes, o piloto Arturo Mersario disputou um grande prêmio em 1975, substituindo Wilson, que havia fraturado a mão num acidente. O grande prêmio em questão foi o da Itália e Arturo chegou em 11°.

16. Entrevista realizada no dia 11/02/2011, em Porto Alegre

17. Wilson Fittipaldi, o pai, era conhecido por esse apelido na imprensa e no circo da Fórmula 1. Também é comum a referência a ele como “Wilsão”.

A oficina tinha que ser um “cartão de visitas” tanto para a equipe quanto para o patrocinador.

A logística

A logística de uma escuderia também apresenta características dignas de serem mencionadas para entendermos as redes que são formadas para que um carro possa ir para a pista.

Uma competição cujas provas são realizadas em diferentes países gera a necessidade de muitas viagens. Assim, é preciso que a equipe tenha em sua base um escritório em que se providenciem passagens, hospedagem, alimentação, traslado da equipe, aluguel de pistas para testes e transporte de equipamentos¹⁸. Quando havia a necessidade de testes em pistas alugadas, era preciso providenciar, junto às prefeituras locais, uma infra-estrutura de segurança que envolvia bombeiros e equipes médicas com ambulâncias bem equipadas de plantão em vista do alto risco de acidentes. E havia os contratemplos com os quais a equipe tinha que lidar. Por exemplo, em algumas ocasiões, a equipe reservava uma pista para testes durante alguns dias e chovia, inviabilizando todo o planejamento. Assim, era necessário remarcar os treinos, o que nem sempre era possível em virtude da agenda da equipe e do próprio autódromo.

Depois de algumas análises de custo/benefício, algumas escuderias optaram por ter seus próprios aviões, o que as tornava mais autônomas no transporte de pessoal. No caso da Fittipaldi não foi diferente¹⁹. Segundo Luis Alberto Muros, diretor financeiro da equipe Fittipaldi, todas as questões relativas à manutenção do avião e da tripulação ficavam a cargo da própria EMBRAER. Assim, surge mais uma rede e também mais uma tradução. A EMBRAER a esta altura estava interessada em lançar na Europa o avião Xingu e cedeu um modelo à Fittipaldi que, com tantas viagens, seria um excelente meio de publicidade. Assim, exportar aviões e vencer corridas, dois objetivos heterogêneos, se justapõem, reforçando os elos entre a Fittipaldi e a EMBRAER.

Fornecedores: mais relações

Outras redes envolvidas na Fórmula-1 dizem respeito às atividades que estão à primeira vista, por assim dizer, ou no senso comum, mais próximas da corrida

18. Na fase européia do campeonato, as equipes transportavam carros, peças, etc. em caminhões próprios. Quanto havia viagens intercontinentais (Japão, Austrália e América do Sul), este transporte era feito em aviões, sob a organização da FIA, e que partiam sempre da Inglaterra levando os equipamentos de todas as equipes.

19. Segundo Wilson Fittipaldi, aproximadamente 70% das equipes naquela época possuíam avião próprio

propriamente dita. Na época em que a Fittipaldi competia, quase todas as equipes utilizavam os que se costumava chamar de *kit cars*. Os *kit cars* eram aqueles que utilizavam um padrão de montagem seguindo uma espécie de receita, com motores Cosworth, caixas de câmbio *Hewland* e sistema de freios *Lockheed*.

A Cosworth dava, para cada motor, uma garantia de quatrocentas milhas, o que significava que qualquer problema ocorrido dentro deste limite era de sua responsabilidade. Havia também algumas empresas credenciadas que faziam a revisão destes motores dando a mesma garantia. A Fittipaldi possuía usualmente quatorze motores para seus seis carros²⁰, pois era necessário ter sempre motores à disposição em número suficiente para provas e treinos, enquanto alguns estavam sendo revisados.

Além disso, havia fornecedores de diversos componentes, entre os quais se destacavam os de pneus e combustíveis. Portanto, a disputa envolvia também a escolha do melhor tipo de combustível e de pneus, o que afetava as equipes já que mais negociações e mais testes se faziam necessários na busca do melhor custo/benefício.

“Quem afinal corre?”

Na história que conto, os limites estão longe de serem atingidos. Delimitar um ator-rede é algo complexo que só se consegue de forma situada, no caso a caso das histórias. Imaginarmos que trabalhar e, principalmente, dirigir equipes de automobilismo se resume a tarefas ligadas apenas a carros, motores, viagens e pistas, seria um grande erro. Já aponte uma grande quantidade de redes envolvidas e tudo o que elas abrangem.

Assim, o trabalho do piloto-construtor-empresário é heterogêneo, híbrido e misturado entre o técnico e o social. A “política da boa vizinhança” com os patrocinadores era fundamental. Sem ela, os patrocínios, tornavam-se ainda mais difíceis.

Em seu livro *Ciência em Ação* (LATOUR, 1998), Bruno Latour nos mostra alguns exemplos que ilustram como o trabalho de cientistas e técnicos é mais abrangente do que as bancadas dos laboratórios, desfazendo a ideia de que o cientista é apenas aquela pessoa de jaleco debruçada em microscópios e tubos de ensaio, completamente isolada do mundo e das outras pessoas.

20. A equipe utilizava dois carros para corrida, dois reservas e dois para testes. Eventualmente havia mais carros (um ou dois) em construção na oficina.

Em um dos casos narrados, Latour descreve o sucesso de um cientista, que ele chama apenas de “chefe”, em conseguir recursos para seu laboratório. Mostrando o dia a dia do chefe indo a diversos lugares, conversando com muitas pessoas – políticos e associações de cidadãos – em busca de recursos, Latour aponta a quantidade de trabalho a ser feita longe do laboratório. Esse trabalho demanda uma capacidade de persuasão, diálogo e *marketing*, garantindo que os recursos não deixem de chegar para aqueles que estão dentro do laboratório. Ele afirma que “os cientistas puros são como filhotes indefesos que ficam no ninho enquanto os adultos se ocupam construindo o ninho e trazendo alimento” (LATOUR, 1998 p.258).

Nesse sentido, surge um paradoxo: quando os cientistas parecem independentes, entre seus pares dentro do laboratório, significa que estão associados aos interesses de muitas pessoas; por outro lado, se não conseguem sucesso, acabam isolados e tendem a desaparecer.

Concluindo, Latour nos mostra que a ciência tem um “lado de dentro” porque tem um “lado de fora”. Há um processo de retroalimentação em que, quanto mais sólida e pura é a ciência dentro do laboratório, mais longe os cientistas do lado de fora têm que ir. Esta retroalimentação nos leva a perceber que, para estudar os cientistas em seu trabalho, é preciso ir muito além dos laboratórios.

A posição do diretor de uma escuderia nos mostra que, no caso do automobilismo, também é necessário ir além das oficinas e pistas para proporcionar as condições de trabalho adequadas para aqueles que atuam nas atividades imediatamente visíveis, as competições. Da mesma forma que Law e Latour fizeram ao acompanhar seus atores, é necessário acompanhar o que acontece até que o carro entre no *grid* de largada. Para isso, é preciso um trabalho meticuloso, caminhando sem ideias pré-concebidas, valorizando os detalhes e as relações que são criadas para amarrar todos os componentes da rede carro-escuderia. Além disso, é necessário investigar o processo de influência mútua entre os atores humanos e não humanos que compõem a rede que os torna dinâmicos.

No caso aqui mostrado, é preciso que o engenheiro-piloto-empresário saia para negociar com fornecedores diversos, providencie passagens, hospedagem e alimentação para que os mecânicos possam ajustar os carros e os pilotos possam pilotá-los. Também é necessário negociar com os patrocinadores como empresário (valores e condições) e como político (festas, eventos sociais e visitas), para que o dinheiro não deixe de chegar. Assim como Latour pergunta “Quem afinal faz ciência?”, podemos perguntar “Quem afinal corre?”

Elos: como são construídos e como se desfazem

Quanto mais se estuda, mais elos se encontram nesta rede. Elos estes que podem ser mais fracos ou mais fortes, conforme o tempo e o local e que unem coisas tão heterogêneas quanto açúcar e motores ou aviões que precisam sair do chão e carros que precisam a todo custo se manter no chão.

Existem várias redes relacionadas a uma escuderia. Porém, como já aponte algumas delas, é hora de mostrar como e porque os elos dessa rede se romperam e levaram ao fim da equipe.

Com tantas redes heterogêneas envolvidas não é difícil imaginar que manter tudo isso funcionando de forma harmônica envolve muito trabalho. Atores e redes estão em constante transformação e, como já foi mencionado, um dos grandes desafios dos construtores de fatos e artefatos está em controlar o comportamento dos aliados enredados, mantendo-os no caminho desejado.

Relação com a imprensa: turbulência e instabilidade

Toda relação de patrocínio está diretamente atrelada à imagem que o patrocinado tem perante o público. Quanto melhor a imagem deste, maior a possibilidade de conseguir recursos. Com mais recursos é possível promover melhorias no carro, obter material de melhor qualidade e, conseqüentemente, torná-lo mais competitivo e com mais chances de bons resultados. E a imprensa exerce um papel relevante nesta cadeia de dependências. Vejamos agora, de forma sucinta, o que aconteceu com a equipe Fittipaldi.

No início da década de 70, o interesse dos brasileiros pela Fórmula-1 era muito pequeno. Não havia no país o costume de se acompanhar este esporte e não havia pessoal especializado na mídia. Mesmo na mídia estrangeira, os jornalistas não tinham tanto conhecimento quanto hoje em dia.

Segundo o jornalista Lemyr Martins, no primeiro GP do Brasil em 1972 (que não valeu pontos para o campeonato) Emerson sofreu um acidente no qual o carro saiu de traseira e os jornalistas na época afirmaram que ele foi “fantástico” pois “conseguiu manobrar o carro em alta velocidade, evitando um choque frontal”. O próprio Emerson confidenciou às gargalhadas a Lemyr que, quando o carro começou a rodar, ele “virou passageiro”, o que significava que tinha perdido completamente o controle do mesmo e, portanto, não houve nada de perícia e habilidade no acidente. Importante ressaltar que, quando comentei esse episódio com Emerson durante a entrevista, ele me disse que o jornalista que o abordou, elogiando sua suposta perícia, era inglês.

Neste mesmo GP, segundo o jornalista Castilho de Andrade, em entrevista ao site Grande Prêmio²¹, Emerson Fittipaldi foi à redação do jornal em que ele trabalhava (Jornal da Tarde – SP) alguns dias antes da corrida, na companhia do piloto Ronnie Peterson. Emerson levava convites para serem distribuídos, pois tinha medo de que fosse um fiasco de público²². No ano seguinte, depois do título de Emerson em 72, Castilho contou que recebeu mais de oitenta telefonemas de pessoas pedindo ingressos, mostrando um aumento de interesse pelo esporte.

Essa situação começou a se modificar depois que Emerson Fittipaldi ganhou os títulos de 1972 e 1974 e as corridas começaram a ser transmitidas pela TV.

Quando a equipe Fittipaldi começou a competir, a televisão brasileira tinha apenas três anos de transmissão da Fórmula-1. Segundo Wilson Fittipaldi, os jornalistas que eram encarregados da transmissão e cobertura das provas eram oriundos de outros esportes, principalmente do futebol e, por isso, não tinham conhecimentos mais específicos da Fórmula 1, frequentemente se referindo à equipe de forma irônica pelo fato desta não conseguir vencer provas. Segundo ele, no Grande Prêmio da Argentina de 1978 o radialista Osmar Santos, que transmitia uma corrida de Fórmula 1 pela primeira vez, se referiu à equipe como a *Geni brasileira*²³.

Segundo Lemyr Martins, havia, de fato, muita chacota com a equipe oriunda de parte da imprensa²⁴.

Em 1978, a equipe conseguiu marcar pontos em várias corridas²⁵ e terminou o campeonato na frente da Williams e McLaren (FITTIPALDI, 2003), mas, como veremos, ainda assim continuava a ser duramente criticada. Este fato pode indicar que, além da inexperiência, havia alguma má vontade ou impaciência por parte da imprensa.

Lemyr afirmou que a imprensa estrangeira respeitava a Copersucar-Fittipaldi mais do que a própria imprensa brasileira. As entrevistas com jornalistas estrangeiros eram mais técnicas e as perguntas feitas buscavam informações sobre detalhes de peças, projetos, motivos de acidentes ou falhas do carro.

Na entrevista concedida a mim²⁶, o mecânico Darci Medeiros se queixou, entre outras coisas, de que os jornalistas faziam perguntas muito vagas do tipo “E aí? Esse carro vai ficar bom?” ou “Vai dar para ganhar com esse carro?”. E frequentemente saiam com piadas e comentários irônicos em relação ao trabalho dos mecânicos.

Aliado a esse problema, houve outro fator que pesou muito na decisão de fechar a equipe: o aumento grande dos custos em prazo curto. Como diz Latour, a “máquina” vai ficando cada vez mais cara (LATOIR, 1998).

Por exemplo, com o aumento da competitividade entre as equipes tornava-se cada vez mais necessária uma ferramenta que era de extrema utilidade para o ajuste aerodinâmico dos carros: o túnel de vento. Este túnel era um simulador dentro do qual os carros eram colocados para que fossem submetidos a condições semelhantes às de uma corrida. Isto gerava informações mais precisas sobre o comportamento dos componentes. Não é difícil imaginar que o aluguel de um túnel de vento era caríssimo. Além disso, havia poucos deles, o que gerava a necessidade de deslocamento de equipe e carros.

O projetista Ricardo Divila afirmou, em entrevista ao site Grande Prêmio²⁷, que o túnel de vento do CTA, em São José dos Campos, ajudava a testar o arrasto aerodinâmico, mas não a *down force*.

Também naquela época as mudanças nas regras feitas pela FIA permitiram a introdução de novas tecnologias para aumentar a competitividade dos carros. Uma das primeiras tecnologias que surgiram foi a telemetria. Este recurso, que naquela época ainda não começara a ser usado de forma rotineira²⁸, constituía em se colocar diversos sensores no carro em pontos estratégicos. Através de antenas instaladas no carro e no box, diversas informações eram transmitidas em tempo real para um computador, permitindo ajustes precisos no carro para cada ponto da pista. Obviamente isto também custava muito dinheiro.

Além do túnel de vento e da telemetria, a chegada da eletrônica em diversos componentes do carro contribuiu mais ainda para o aumento dos custos.

Como se não bastassem todos estes aumentos de despesas, a equipe perdia seu principal patrocinador, a Copersucar. Após quatro anos, esta decidiu cancelar

21. <http://grandepremio.ig.com.br/grandesentrevistas/2010/01/14/castilho+de+andrade+9300142.html>, acessado em 25/03/2011

22. Segundo Castilho, o público foi pequeno de fato, mas não chegou a ser o fiasco temido por Emerson.

23. Alusão a uma música de Chico Buarque, Geni e o Zepelim, que era um grande sucesso na época e contava a história de uma prostituta desprezada pela cidade em que vivia. A expressão “joga pedra na Geni” estava na boca do povo. Quanto a esse radialista, Wilson Fittipaldi preferiu não revelar seu nome. Porém, em entrevista concedida a mim no dia 14/04/2011, o jornalista Castilho de Andrade revelou que o autor da frase “Esse carro é a Geni do automobilismo brasileiro” partiu do jornalista Osmar Santos quando o carro de Emerson quebrou.

24. Ele contou um episódio em que o jornalista Osmar Santos perguntou no ar: “Wilson, sabe quem perguntou por você?”. E ele mesmo respondeu, às gargalhadas: “Ninguééééé”.

25. GP do Brasil – 2o. lugar; GP da Suécia – 6o. lugar; GP da Alemanha – 4o. lugar; GP da Áustria – 4o. lugar; GP da Holanda – 5o. lugar; GP dos Estados Unidos – 5o. lugar

26. Entrevista realizada no dia 10/02/2005

27. Fonte: <http://grandepremio.ig.com.br/grandesentrevistas/2010/01/21/ricardo+divila+9370046.html>, acessado em 28/03/2011

28. A telemetria passou a ser permitida nas corridas a partir do ano de 1983

o patrocínio, o que, segundo Wilson Fittipaldi, foi feito de forma amigável. O motivo dessa decisão, segundo Castilho de Andrade, foi o comprometimento da imagem da equipe perante a opinião pública. Segundo as pessoas ligadas à Fittipaldi, o relacionamento com o patrocinador era muito bom. Assim, tornou-se necessário buscar novos patrocinadores. Foi fechado então um contrato de três anos com a Skol. Porém, ao final do primeiro destes três anos, a Brahma comprou a Skol e a diretoria do grupo optou por não patrocinar esportes automotivos, ficando a equipe a depender de patrocinadores menores²⁹.

Estamos diante de um exemplo da ruptura de elos de uma rede. Se você depende de patrocínio, é necessário que tenha uma boa imagem perante o público. Uma vez que parte da imprensa fazia da equipe alvo de chacota, essa imagem foi ficando seriamente prejudicada³⁰. Isto, segundo Wilson Fittipaldi, foi tornando cada vez mais difícil manter os patrocinadores ou arranjar novos.

Castilho de Andrade narrou um episódio testemunhado por ele que ilustra o prejuízo que a imagem da escuderia pode provocar na negociação com os patrocinadores.

Na abertura de um Salão do Automóvel, o presidente da Copersucar, Jorge Wolney Atalla, convidou o presidente Ernesto Geisel a visitar o estande em que estava exposto o carro da equipe Fittipaldi. Seguiu-se o seguinte diálogo:

– *Presidente, gostaria que o senhor desse uma olhada aqui no nosso carro de Fórmula 1. Tecnologia nacional.*

O presidente Geisel, então respondeu:

– *Tecnologia nacional? Então fico preocupado porque ligo a TV e vejo o Emerson, que era campeão, agora só andando em último.*

Segundo Castilho, isso foi um balde de água fria em Wolney e teve uma repercussão muito grande e ruim para a imagem da escuderia.

Afinal, a ditadura militar que governava o país se esforçava para colocar em cena uma época de “Brasil Grande” ou “Brasil Potência”, um país que tinha o maior estádio de futebol do mundo, a maior ponte do mundo, produzira o melhor jogador de futebol do mundo e o melhor piloto de Fórmula 1 do mundo. As decepções e frustrações causadas pela escuderia, com seus supostos “fracassos”, acabaram por transformá-la numa vilã, um ponto fora da curva num país em que só se podia dizer e ouvir que “tudo tinha que dar certo”.

29. Entre eles o Sal Cisne e o Frigorífico Chapecó

30. “No prefácio do seu livro infanto-juvenil “O Enigma do Autódromo de Interlagos” a autora Stella Carr se refere ao Copersucar, de forma lacônica, como “o carro brasileiro que não deu certo”.

Castilho também afirma que a ida de Emerson para a Copersucar foi uma grande frustração para o público em geral, pois se esperava que um campeão como ele ainda ganhasse outros títulos se continuasse em equipes mais experientes. Essa frustração se transformou em uma cobrança ainda maior do público e da imprensa em relação à escuderia.

Falando sobre esse mesmo assunto, Lemyr Martins afirmou que em 1976 Emerson encarnava, para o público, a figura de um novo “herói nacional”, já que Pelé tinha encerrado a carreira recentemente e a seleção brasileira tinha tido uma participação ruim na Copa do Mundo de 1974.

“Com um campeão do mundo ao volante, não haveria outro caminho para a Copersucar senão o das vitórias. Mas o que não se entendia era que o acerto de um carro demora muito tempo. Muitas vezes anos”

Lemyr Martins

Todas essas dificuldades surgiam justamente no momento em que os custos das equipes começavam a subir exponencialmente, pelos motivos já expostos. A “máquina” se tornava mais cara ao mesmo tempo em que as amarrações se deterioravam. Em suma, a rede se enfraquecia, tornando mais fácil a tendência à “fuga” ou dispersão dos seus componentes.

É necessário deixar claro aqui que esta visão da imprensa como uma espécie de vilã em sua influência negativa para a imagem da escuderia deve ser vista com ressalvas. Afinal, simplesmente afirmar que a chacota foi um dos principais fatores que levaram ao fechamento da equipe seria incorrer no mesmo erro que os “difusionistas”, culpando a sociedade por algo que não seguiu em linha reta.

5. Conclusão

A consolidação de um fato ou artefato requer o convencimento e a participação de muitas pessoas. E requer tempo também. No caso da Fórmula 1, curiosamente, são necessários alguns anos de trabalho para reduzir algumas frações de segundos para se completar uma volta. Durante esses anos, o carro-escuderia passa por uma série de provas de força até que se torne competitivo. E, mesmo nesse ponto, o processo de ajustes continua sem parar, influenciando e sendo influenciado de todos os lados.

Como foi mostrado no texto, Latour provoca uma reflexão em seus leitores quando, ao descrever a rede de relações envolvidas no trabalho científico, pergunta “Quem afinal faz ciência?” No caso específico deste trabalho a pergunta pode

ser adaptada para “Quem afinal corre?”. E uma resposta “precisa” e “objetiva”, não pode deixar de considerar o sentido que essas palavras adquirem quando é obtida rastreando a materialidade das redes que compõem o carro/escuderia com todas as suas complexidades. Na linha da abordagem ator-rede é importante escolher *quem* estudar (LATOUR, 1998). E procurei descrever o “lado de dentro” imbricado a tal ponto com o “lado de fora”, mostrando o processo de retroalimentação que os torna dependentes um do outro, dando outro sentido à pergunta “Quem afinal corre?”. Assim, não podemos entender o carro-escuderia se olharmos apenas para o que acontece nas pistas, na oficina, e na fábrica. Temos que ir aos escritórios, aeroportos, redações de jornais e (porque não?) aos porões onde estão guardadas as caixas com fotos, contratos, rascunhos de projetos e demais rastros.

O processo de montagem e ajuste dos carros, com seus paradoxos, conflitos e impasses – especialmente no que diz respeito à aerodinâmica – embora ainda mereça uma investigação mais profunda para trabalhos futuros, ilustra a ideia de que um objeto, para seguir o caminho desejado por seu construtor ou idealizador, deve passar por um processo contínuo de adaptações, devidamente controladas para que não se desviem muito do objetivo inicial.

A investigação feita sobre como funciona a escuderia em todas as suas frentes e influências mútuas mostra que não existe um “técnico” dissociado de um “social” e que os coletivos são compostos de coisas e pessoas pois os agentes são sempre híbridos. Parafraseando Bruno Latour, “quem corre na pista não é nem o carro nem o piloto, mas o carro com o piloto”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FITTIPALDI, Emerson. ‘Uma vida em alta velocidade’. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2003.
- LATOUR, Bruno. ‘Ciência em Ação: Como seguir engenheiros e cientistas sociedade afora’. São Paulo: Editora UNESP, 1998.
- LAW, J. 1989. *Le laboratoire et ses réseaux* in Callon, Michel (ed) *La Science et ses Réseaux – Genèse et Circulation des Faits Scientifiques*. Paris: Éditions La Découverte
- _____. 1992, ‘Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity’, published by the Centre for Science Studies, Lancaster University, Lancaster LA1 4YN, at <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/Law-Notes-on-ANT.pdf> - acessado em novembro/2010
- _____. ‘O Laboratório e suas Redes.’
- MARTINS, Lemyr. ‘Fitti-1, O Fórmula 1 Brasileiro – Reescrevendo a História’. São Paulo. Dana, 2005.

