.UBAsociales
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

Repositorio Digital Institucional

Tipo de documento: Tesis de Doctorado

Título del documento: Una ciencia que sirva... ¿a quién?: La construcción de la utilidad social del conocimiento científico, grupos de investigación académicos y problemas sociales

Autores (en el caso de tesistas y directores):

Mariana Eva Di Bello

Mariana Selva Versino, dir.

Leonardo Silvio Vaccarezza, dir.

Datos de edición (fecha, editorial, lugar,

fecha de defensa para el caso de tesis): 2013

Documento disponible para su consulta y descarga en el Repositorio Digital Institucional de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.
Para más información consulte: http://repositorio.sociales.uba.ar/

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 4.0 (CC BY 4.0 AR)
La imagen se puede sacar de aca: https://creativecommons.org/choose/?lang=es_AR

Repositorio Digital Institucional

.UBAsociales
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

Mariana Eva Di Bello

UNA CIENCIA QUE SIRVA… ¿A QUIÉN?

La construcción de la utilidad social de conocimientos científicos: grupos de investigación académicos y problemas sociales

(Un volumen)

Tesis para optar por el título de

Doctor en Ciencias Sociales

Facultad de Ciencias Sociales

Universidad de Buenos Aires

Directora: Mariana Selva Versino

Co-director: Leonardo Silvio Vaccarezza

Buenos Aires

Julio de 2013

Resumen

La tesis se propone comprender cómo se desarrolla el proceso de construcción de significados de utilidad de conocimientos científicos en el marco de las interacciones entre actores heterogéneos interesados en tales conocimientos. El problema de investigación se funda en dos supuestos: que la utilidad de los objetos de conocimientos no resulta de sus cualidades intrínsecas, sino de una serie de negociaciones entre actores disímiles y que los procesos de producción de significados de utilidad se generan en marcos contextuales e interactivos específicos y no en la mente aislada de los actores.

La investigación se inscribe en la tradición de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y, específicamente, en la sociología de la ciencia. Dentro de este campo, la perspectiva adoptada comparte con los enfoques constructivistas una idea de utilidad de conocimientos científicos como condición socialmente construida en un proceso de interacción en el cual están presentes negociaciones de significados entre diferentes actores. El análisis de la dinámica interactiva se complementa con categorías analíticas provenientes de la sociología interpretativa en el entendido de que permiten complejizar el análisis de los elementos motivacionales de la acción social.

Se trata de una investigación de base empírica fundamentada en el estudio de tres grupos de investigación universitarios que orientan su trabajo o parte de él hacia la aplicación práctica de sus resultados en la resolución de problemas sociales como la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa, la desnutrición infantil o la contaminación de aguas subterráneas de consumo con arsénico. En la tesis se describen las dinámicas de vinculación entre científicos, intermediarios y usuarios de conocimientos científicos y se analiza en ese marco interactivo el proceso de asignación de valor y conformación de expectativas por parte de los diferentes actores acerca de la potencial utilidad de los objetos de conocimiento que entre ellos circula. Se analizan también los elementos contextuales (políticas nacionales de ciencia y tecnología, políticas nacionales, provinciales y municipales sectoriales, política institucional académica, reglas organizacionales, disciplinares, etc.) en los cuales se enmarcan las interacciones en la medida en que resultan significativos para entender las construcciones de sentido que realizan los actores. Así, mediante la implementación de técnicas cualitativas, principalmente entrevistas, se trata de comprender en profundidad las prácticas de los actores y los significados, creencias, representaciones y sentidos en ellas involucradas.

En lo que refiere a la cuestión de la utilidad de conocimientos científicos, se juzga que el análisis de los casos seleccionados enfatiza aspectos hasta el momento descuidados en la literatura sobre el tema, típicamente abordado desde el punto de vista de la vinculación interinstitucional en función de objetivos comerciales. En términos más generales, al iluminar modalidades alternativas de relación entre productores y usuarios de conocimientos, la investigación se presenta como un insumo para pensar las políticas de promoción científicas destinadas a diseñar instrumentos para actuar sobre los procesos de vinculación entre la “oferta” y la “demanda” de conocimientos para la resolución de problemas sociales.

Abstract

This thesis aims to understand how the utility meanings construction process of scientific knowledge is developed in the context of interactions between heterogeneous actors interested in such knowledge. The research problem is based on two assumptions: the usefulness of the object is not a product of its intrinsic qualities but a consequence of a series of negotiations among dissimilar actors; and these production processes of utility meanings are generated in specific contextual and interactive frames and not in the isolated mind of the actors.

This research is part of the social studies of science and technology tradition, and specifically, of the sociology of science. Within this field, the perspective adopted in this thesis shares with constructivist approaches an idea of scientific utility as a socially constructed condition in an interactive process in which negotiated meanings between different actors are present. The interactive dynamics analysis is complemented by analytical categories from interpretative sociology because they allow us to make better analysis of the motivational elements of social action.

This is an empirical research based on the study of three university research groups who focus their work -or part of it- on the practical application of their results to solving social problems such as the reemergence of whooping cough disease, child malnutrition or groundwater contamination with arsenic.

The thesis describes the relationship between scientists, intermediaries and users of scientific knowledge. In that interactive space, the thesis analyzes the value assignment process and formation of expectations about the utility of knowledge. Contextual elements involved in interactions (national science and technology policy, sectorial and local policies, institutional policy, organizational and disciplinary rules, etc.) are also analyzed as they are important for understanding the constructions of the meanings done by the actors. Through the implementation of qualitative methods, primarily interviews, the thesis seeks to understand the practices, meanings, beliefs, representations and meanings of the actors.

We believe that this research shows aspects so far neglected in the literature about utility problem, typically approached from the point of view of inter-relationship based on business goals. More generally, this research is presented as an input for policies to promote linkages between supply and demand of knowledge to solve social problems.

Índice

Resumen 3
Abstract 4
Índice 5
Agradecimientos 11
Introducción 13
PRIMERA PARTE 21
El planteo del problema: antecedentes y marco teórico adoptado 21
Capítulo I 22
La utilidad del conocimiento científico como problema teórico en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología 22
I.1. Introducción 22
I.2. El problema de la utilidad social de los conocimientos científicos desde diferentes perspectivas teóricas 25
I.2.1. La perspectiva funcionalista en sociología de la ciencia. 25
I.2.1.1. Robert Merton: la norma utilitaria como motor de la institucionalización de la ciencia 25
I.2.2. El modelo lineal de innovación. 28
I.2.2.1. Vannevar Bush: la utilidad de la ciencia como proceso lineal de innovación 28
I.2.3. La perspectiva marxista en sociología y filosofía de la ciencia. 29
I.2.3.1. Boris Hessen: la ciencia al servicio del capitalismo 29
I.2.3.2. Jünger Habermas y la reelaboración del problema frankfurtiano de la extensión de la racionalidad técnico instrumental 30
I.2.3.3. Hilary y Steven Rose: la ciencia como medio de control para el mantenimiento del orden capitalista 33
I.2.3.4. Langdon Winner: artefactos políticos y los límites sociales a la tecnología ... 34
I.2.4. Enfoques institucionales 36
I.2.4.1. John Ziman: la ciencia "post-académica" 37
I.2.4.2. Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz: la ciencia "post-normal" 39
I.2.4.3. Cambios en el "contrato" entre la ciencia y sociedad 41
I.2.4.4. La nueva forma de producción de conocimientos o "Modo 2" 43
I.2.4.5. El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) 45
I.2.4.6. El enfoque de la "Triple Hélice" 47
1.2.4.7. La noción de capitalismo académico 49
1.2.4.8. La noción de universidad emprendedora 50
I.2.5. Los enfoques constructivistas en sociología de la ciencia y la tecnología 52
I.2.5.1. Los programas relativistas 53
I.2.5.2. Los estudios de laboratorio 55
I.2.5.3. Abordajes constructivistas en la sociología de la tecnología 57
I.2.5.4. La Teoría del Actor-Red 58
I.2.5.5. Estudios sobre la interrelación entre "expertos" y "legos" 62
I.2.6. Estudios centrados en la perspectiva del actor 64
I.3. Reflexiones finales 66
Capítulo II 71
Elementos contextuales. La "utilidad del conocimiento científico" como objeto de la política pública nacional y de la gestión universitaria 71
II. 1. Introducción 71

II.2. La vinculación "ciencia-sociedad" en los objetivos de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en la Argentina contemporánea 72
II.2.1. *Breve repaso de los antecedentes: Ciencia y tecnología para el "desarrollo autónomo" durante las décadas de 1960-1970* 72
II.2.2. El surgimiento del énfasis "vinculacionista" durante la década de 1980. 75
II.2.3. Década de 1990: Sistematización de los mecanismos institucionales de fomento a la vinculación. En busca de la "innovación" y la "modernización productiva" en un marco de neoliberalismo económico 81
II.2.3.1. Institucionalización de las actividades de vinculación en las universidades nacionales 88
II.2.4. Los años 2000. Cambio de paradigma económico y un renovado énfasis en la conformación de un "Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación" 95
II.2.4.1. Las políticas de Educación superior en los años 2000: consolidación de los mecanismos organizacionales para la vinculación y resurgimiento del debate acerca del rol social de las universidades 106
II.3. Las políticas de apoyo a la vinculación con el medio de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (FCE-UNLP) 112
II. 4. Comentarios finales 115
Capítulo III 119
El abordaje propuesto. La utilidad como construcción intersubjetiva de significados. 119
III. 1. Introducción 119
III.2. Herramientas conceptuales para el análisis de los procesos de construcción social de la utilidad de conocimientos 120
III.2.1. La emergencia de expectativas y valoraciones en torno a la utilidad de conocimientos científicos. Elementos conceptuales para el análisis del punto de vista de los investigadores. 121
III.2.1.1. En enfoque de la acción social en Pierre Bourdieu 123
III.2.1.2. En enfoque de la acción social en Anthony Giddens 126
III.2.1.3. En enfoque de la acción social en Alfred Schutz 129
III.2.2. Primera síntesis: hacia un análisis de la utilidad como construcción intersubjetiva de significados. El enfoque de la acción social 131
III.2.3. Dinámica interactiva y negociaciones en torno a alternativas de uso en el proceso de construcción de la utilidad social de conocimientos. Elementos conceptuales para su análisis. 134
III.2.3.1. El enfoque de los mundos sociales. 134
III.2.3.2. La perspectiva del análisis situacional 136
III.2.3.2.1. El "análisis situacional" como estrategia metodológica 139
III.2.3.2.2. En síntesis: alcances y limitaciones del "análisis situacional" para estudiar la construcción de utilidad como proceso intersubjetivo 140
III.2.3.2.2.1. Las controversias en primer plano 141
III.2.3.2.2.2. La realidad como espacio de negociación constante 143
III.2.3.3. La sociología de los problemas sociales 145
III.2.4. Segunda síntesis: hacia un análisis de la utilidad como construcción intersubjetiva de significados. El enfoque interactivo. 149
III.3. Metodología y técnicas de investigación 151
III.3.1. Abordajes cualitativos de investigación y perspectivas interpretativas de análisis 151
III.3.2. Estrategia metodológica. 152
III.3.3. La selección de los casos 153
III.3.4. Técnicas de recolección de datos 155

III.3.4.1. Entrevistas en profundidad 156
III.3.4.2. Recolección de datos a partir de documentos 158
III.3.4.3. La observación participante 159
III.3.5 Técnicas de análisis de datos. 159
III.3.5.1. Construcción de "mapas situacionales". 159
III.3.5.1.1. Caso vacunas 160
III.3.5.1.2. Caso kefir 161
III.3.5.1.3. Caso arsénico 161
III.3.5.2. Análisis del corpus discursivo emanado de las entrevistas y de los documentos. 162
III.3.5.2.1. Análisis interpretativo de entrevistas 163
III.3.5.2.2. Análisis interpretativo de documentos 165
III.3.6. El abordaje cualitativo del problema de la utilidad y su relación con procesos sociales generales. 166
SEGUNDA PARTE 167
Análisis empírico 167
Capítulo IV 169
La utilidad de conocimientos en el entramado de una red de política pública en torno al combate de la enfermedad de la tos convulsa 169
IV.1. Introducción 169
IV.2. El grupo de investigación sobre tos convulsa 170
IV.2.1. Antecedentes. Trayectoria de investigación de la directora del grupo. 170
IV.2.2. Conformación del grupo de investigación en el Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM) 174
IV.3. La apertura del laboratorio 179
IV.3.1. Primeros contactos del grupo con actores "externos" al laboratorio. Visualización de la enfermedad 179
IV.3.2 Interacción con organismos estatales y formalización de una red de vigilancia de la enfermedad 183
IV.3.3. Generación de un proyecto para la producción nacional de vacunas *anti-pertussis* 186
IV.4. Acciones de política pública alrededor del problema de la enfermedad de la tos convulsa en Argentina durante la última década. 188
IV.4.1. Política de inmunizaciones 189
IV.4.2. Política de Medicamentos 194
IV.4.3. Dinámica social alrededor del problema de la tos convulsa 195
IV.5. Análisis de las estrategias del grupo. El doble desplazamiento: de la bacteria a la enfermedad y del laboratorio a las políticas públicas 196
IV.5.1. El ingreso a un nuevo sistema de interacciones. Las modificaciones en las prácticas del grupo y el proceso de resignificación de sus estrategias de producción y validación de conocimientos. 196
IV.5.1.1 Modificaciones en la orientación cognitiva del grupo 197
IV.5.1.2. Cambios en el marco disciplinar de referencia del grupo 201
IV.5.1.3. Cambios en la concepción del objeto de conocimiento 205
IV.5.2. Estrategias para "resguardar" el "capital académico" 207
IV.6. Reflexiones finales. 210
Capítulo V 213
La utilidad de conocimientos en el contexto de una práctica solidaria 213
V.1. Introducción 213
V.2. El grupo de investigación sobre bacterias lácticas. 214

V.2.1.Antecedentes y conformación del grupo 214
V.2.2. Líneas de investigación actuales sobre kefir 219
V.3. Las investigaciones sobre kefir: referencia a su utilidad comercial y orientación hacia la relevancia académica. 221
V.3.1. La posibilidad de generar un producto industrial a base de kefir 221
V.3.2. El estudio del kefir y la acumulación de crédito académico 229
V.3.3. A modo de síntesis 233
V.4. La construcción de la relevancia social 234
V.4.1. El kefir como respuesta a una problemática social 234
V.4.2. Entre la extensión universitaria y el compromiso social individual. Conformación de una red alrededor de una práctica solidaria. 236
V.4.3. La incorporación de la mirada antropológica y el registro reflexivo de los 'usuarios' 241
V.4.4. Estrategias orientadas a promover la apropiación social del kefir 243
V.4.5. La mirada de los beneficiarios. 245
V.4.6. Diferentes modos de producción y construcción de utilidad del conocimiento generado en torno al kefir 251
V.4.7. El contacto con los comedores y las implicancias en el plano de la investigación académica 254
V.5. Consideraciones finales 258
V.5.1. Los diferentes usos del kefir 258
V.5.2. La "utilidad social" del kefir y sus límites 259
Capítulo VI 263
La utilidad de conocimientos en el proceso de emergencia de un problema social 263
VI.1. Introducción 263
VI.2. El grupo de investigación dedicado al estudio de una alternativa tecnológica de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas subterráneas 264
VI.2.1. Antecedentes del grupo y surgimiento del proyecto 264
VI.2.2. Formalización de un proyecto de investigación. 269
VI.2.2.1. Desarrollo de un prototipo tecnológico de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas subterráneas. 269
VI.2.2.2. Conformación de un equipo interdisciplinario 273
VI.3. Dinámica social del problema del arsénico y estrategias de construcción de utilidad 279
VI.3.1. Conocimientos científicos, políticas y controversia pública 279
VI.3.2. Dinámica social del problema del arsénico en aguas de consumo. 282
VI.3.2.1. La presencia de arsénico en aguas de consumo como problema social en municipios del noroeste de la provincia de Buenos Aires. 283
VI.3.2.2. Acciones de política pública provincial y nacional para el problema del arsénico en la provincia 290
VI.3.2.3. Problemas sociales: actores, políticas y conocimientos científicos 292
VI.3.3. Cambio de estrategia del grupo. La búsqueda de nuevos agentes de legitimación 294
VI.3.4. Acciones de divulgación y comunicación pública 296
VI. 4. Reflexiones finales 299
Capítulo VII 305
Conclusiones 305
VII. 1. La utilidad como resultado de un escenario de interacción 306
VII. 2. Características de las interacciones 309
VII. 3. El rol del contexto institucional en los procesos de construcción de utilidad. 312

VII. 4. Cambios en los esquemas interpretativos de los investigadores 315
VII.5. El proceso de definición de la demanda y de identificación de los usuarios por parte de los investigadores. La relación entre los procesos de producción de conocimientos y de definición de problemas sociales 319
VII.6. Modificaciones en las estrategias profesionales de los investigadores 324
Bibliografía 331

Agradecimientos

La elaboración no hubiera sido posible sin la ayuda de diferentes personas e instituciones a quienes deseo agradecer en este punto.

En primer lugar, quiero agradecer a mis directores. A Leonardo Vaccarezza, por su acompañamiento y dedicación a lo largo de todo el proceso de investigación y escritura de la tesis, por ofrecerme siempre su tiempo para discutir ideas y proveerme valiosas herramientas para mi formación académica y por brindarme un ejemplo a seguir de lo que significa ser un investigador académico. A Mariana Versino por ofrecerme en todo momento su disposición y apoyo para afrontar la escritura de la tesis y en términos generales, la vida académica, siempre de una forma cálida y amena.

Quisiera agradecer también a los investigadores y becarios del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes con quienes compartí un lugar de trabajo y un espacio formativo.

Asimismo, a mis colegas y amigos, docentes e investigadores del Departamento de Sociología de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de La Plata que desde siempre es para mí un espacio de formación.

Agradezco igualmente a los funcionarios de gestión e investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de La Plata por permitirme realizar mis indagaciones sobre sus grupos de trabajo y facilitarme información acerca de sus trayectorias e investigaciones. También a los funcionarios de gestión de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, a profesionales del Laboratorio Central del Hospital de Niños de la ciudad de La Plata, a funcionarios y profesionales del Ministerio de Salud de la Nación y a diferentes exfuncionarios del diversos organismos del área de ciencia y tecnología por su buena disposición para realizar entrevistas y proveerme información.

Por último, mi agradecimiento a las instituciones que permitieron realizar esta investigación: el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) que me otorgó financiamiento a través de becas de formación de posgrado y a la Universidad Nacional de Quilmes que me ofreció un espacio de trabajo y financiamiento mediante el Programa de Investigación “Estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología” del cual formo parte.

En el plano personal, quiero agradecer a mi familia, mi mamá y mi hermana, y a mis amigas, por su apoyo permanente y por recordarme dónde se encuentran las cosas importantes de la vida y a Javier, mi compañero, por su amor y acompañamiento constante.

Introducción

El problema de la utilidad social del conocimiento constituye un fenómeno complejo, central en la relación entre lo que genéricamente se denomina como la esfera de "la ciencia" y la de "la sociedad" y uno de los aspectos vigentes a la hora de analizar "modos de producción de conocimientos" y el lugar que éstos ocupan en las sociedades contemporáneas.

Si bien las relaciones entre la ciencia (el conocimiento científico y la comunidad académica que lo produce) y la sociedad han sido tema de reflexión desde los inicios de la modernidad, recientemente, los fenómenos de la "sociedad del conocimiento" y la "tecnociencia" revitalizaron los debates en torno a la importancia creciente de la ciencia en el desarrollo socioeconómico general, y en la vida cotidiana particular, así como el rol de la sociedad en la determinación de las orientaciones científicas. Actualmente se reconoce, de una manera más enfática y generalizada que en otros momentos históricos, que la ciencia y la tecnología son fenómenos que se encuentran en la base de los procesos de desarrollo socioeconómico de los países. Por ello, la promoción de las actividades de producción, difusión y uso de conocimientos científicos y técnicos se ha vuelto un objetivo central de las políticas de ciencia y tecnología a nivel mundial y también local.

Durante un largo período, estos procesos de generación y utilización de conocimientos se vislumbraron como parte de un mecanismo de evolución lineal de conocimientos que, producidos bajo la propia lógica científica, entendida como un espacio "autónomo" y ajeno a la intromisión de valores sociales (ideológicos, políticos, económicos o culturales), luego eran apropiados por "la sociedad", como resultado de la "utilidad intrínseca" que se solía imputar a los conocimientos científicos y técnicos. En las últimas décadas, los avances en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología a través de las distintas tradiciones y perspectivas que componen el campo dieron paso a un modo de comprender los procesos de producción y uso de conocimientos en el marco de dinámicas interactivas en las cuales participan actores heterogéneos.

Implicado de esta forma en procesos de amplio alcance, el tema de "la utilidad social de la ciencia" admite múltiples abordajes que involucran diferentes recortes analíticos y enfoques disciplinares. Ellos incluyen aproximaciones macro-sociales, interesadas en caracterizar la "función" que la ciencia cumple en la dinámica de desarrollo de una sociedad, enfoques preocupados por comprender los cambios en los vínculos institucionales entre organismos públicos de investigación y sectores productivos, o perspectivas que combinan el

análisis institucional con el estudio de los cambios de carácter normativo al interior de la comunidad científica. En líneas generales estos enfoques comparten la preocupación por caracterizar a sociedades en las cuales los conocimientos adquieren cada vez mayor relevancia como motor de su dinamismo y centran su interés en identificar patrones generales que caractericen este fenómeno.

Sin negar la importancia de factores institucionales, normativos y sistémicos (como las restricciones presupuestarias, la creciente permeabilidad entre la investigación académica y las demandas sociales o las transformaciones en las políticas científicas) como elementos configuradores del problema, en esta investigación la pregunta por la utilidad se plantea en un nivel de análisis microsocial.

El objetivo general de la tesis consiste en comprender cómo se desarrolla el proceso por el cual un objeto de conocimiento científico o tecnológico adquiere un significado de utilidad para los sujetos interesados en tal conocimiento. Teniendo en cuenta este problema general, las preguntas de investigación que guiaron el trabajo se refirieron a comprender quiénes son los distintos actores (investigadores, funcionarios, usuarios, profesionales, etc.) involucrados en los procesos de construcción de significados de utilidad en torno a los conocimientos científicos elaborados por los grupos de investigación estudiados y a analizar cómo es la dinámica de las interacciones que mantienen entre ellos. En este último caso nos preguntamos específicamente qué recursos circulan en esos espacios interactivos, cuáles son los modos de coordinación entre los diferentes actores e instituciones, qué tipo de vínculos se establecen y con qué grado de formalidad. Asimismo, una pregunta que orientó todo el trabajo de investigación estuvo relacionada a comprender y analizar cómo se desarrolla el proceso de asignación de valor y conformación de expectativas por parte de los diferentes actores acerca de la potencial utilidad de los objetos de conocimiento en el marco de las interacciones que entre ellos mantienen. Otra de las preguntas centrales que se intentó responder en la investigación se refirió a identificar cuáles son los contextos institucionales en los cuales se enmarcan las interacciones y a analizar de qué manera influyen en los procesos de construcción de significados de utilidad de conocimientos. Finalmente, en referencia a la actividad de los investigadores, en la tesis nos interrogamos de qué manera el ingreso en un sistema de interacciones alrededor del uso de un conocimiento incide en la organización interna del grupo, el modo de producir conocimiento y las estrategias de legitimación de dicho conocimiento.

Para dar respuesta a estos interrogantes, la investigación se apoya en el estudio empírico de tres grupos de investigación que mantienen interacciones con actores externos al

ámbito académico en virtud de la aplicación práctica del conocimiento que producen en la resolución de un problema social. En ese marco interactivo se analiza el proceso de asignación de valor y conformación de expectativas por parte de los diferentes actores acerca de la potencial utilidad de los objetos de conocimiento que entre ellos circula y se identifica a los contextos institucionales en los cuales se enmarcan las interacciones como elementos constitutivos de los procesos de construcción de significados de utilidad de conocimientos.

En relación al problema de la utilidad, postular que las prácticas científicas así como los resultados de su trabajo se ven influidos por el contexto social del cual forman parte supone la existencia de trayectorias variadas que es necesario explorar y cuestiona la idea de que existe un único camino por el cual los conocimientos son utilizados. Asimismo, esto significa sostener que la utilidad de un conocimiento no surge por la "cualidad inherente" del mismo sino que se configura en medio de una serie de interacciones sociales que le confieren a ese conocimiento un significado de uso.

La tesis se inscribe en una perspectiva teórica que analiza a la utilidad como una representación subjetiva de los actores. El principal objetivo corresponde entonces al análisis del significado subjetivo que los distintos sujetos otorgan a los objetos de conocimiento por ellos producidos en relación a sus posibilidades de uso. Esta dimensión de análisis cobra relevancia en la medida en que se postula que las representaciones que los sujetos se forman acerca de la utilidad de un objeto de conocimiento los movilizan hacia acciones e interacciones concretas. Se parte del supuesto de que el carácter que asume el proceso de construcción de significados de utilidad de los conocimientos se sostiene en una serie de expectativas socialmente entrelazadas que circulan entre los distintos participantes interesados en tal conocimiento. Esto es, no depende exclusivamente de que los diferentes productos de conocimiento asuman una característica que les permita ser utilizados en la resolución de un problema específico, ni surge aisladamente en la mente de los actores.

Como resultado, el análisis de los casos muestra las modificaciones que operan en los significados de utilidad y modalidades de uso asignados a los conocimientos producidos por los grupos de investigación cuando ingresan en contextos de interacción con otros actores interesados en su utilidad confrontando con un postulado bastante extendido que supone que los conocimientos científicos y tecnológicos pueden ser utilizados sin sufrir transformaciones en su paso por diversos espacios sociales. Por otra parte, la tesis pone de relieve que los vínculos que los investigadores mantienen con otros actores en torno a la posibilidades de uso de conocimientos por ellos generados se realizan por fuera de una relación comercial. En ese sentido, un aporte de la tesis consiste en iluminar distintas estrategias o modalidades de

relación entre los científicos productores de conocimientos y el medio social en el cual desarrollan sus actividades alrededor del uso de conocimientos, lo cual constituye un rasgo poco explorado en la literatura sobre el tema general de las relaciones "ciencia-sociedad".

En cuanto a la dimensión contextual y su influencia en los procesos de construcción de utilidad, la tesis enfatiza el carácter ambiguo que poseen las pautas y reglas institucionales establecidas, a la vez como habilitadoras de estos procesos (por la vía de la legitimación simbólica o del otorgamiento de recursos materiales) y como factores limitantes de los mismos. Finalmente, la tesis muestra las modificaciones ocurridas en marcos de significados que manejan los investigadores para interpretar a sus prácticas, a la naturaleza del vínculo que mantienen con el medio social y a las modalidades o usos y destino de los conocimientos científicos que producen en el marco de interacciones con actores heterogéneos. De esta manera se expone cómo elementos simbólicos novedosos, relativos a aspectos socio-culturales, comienzan a tomar parte del significado del objeto de conocimiento para los investigadores cuando el mismo es pensado en relación a su utilización en la resolución de un problema concreto. Así, un rasgo compartido por los tres casos es la inscripción, dentro de estos procesos de producción simbólica alrededor de sus prácticas y de la utilidad de los conocimientos que producen, de una noción más o menos acabada de una problemática social como la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa, la desnutrición infantil o la contaminación hídrica.

Estructura de la tesis

La tesis está compuesta de dos partes principales. La primera parte se compone de tres capítulos y está referida al planteo del problema de investigación a partir de un recorrido por los antecedentes del tema de la utilidad tanto en términos de su tratamiento por diferentes perspectivas teóricas pertenecientes a los "estudios sociales de la ciencia y la tecnología" como en términos de un problema de política pública y a la construcción de un marco teórico y metodológico propio para abordarlo. La segunda parte está conformada por la descripción y análisis de tres casos de estudio y abarca los capítulos IV, V y IV y las conclusiones. El análisis empírico de los casos se realiza en forma separada por capítulo y luego, en el espacio de las conclusiones, se reorganizan estas interpretaciones de una manera conjunta y estableciendo lazos de comparación entre los diferentes casos a la luz de una serie de dimensiones de análisis consideradas significativas para los fines de la investigación.

Así, en el capítulo I se realiza un recorrido por diferentes perspectivas teóricas que dentro del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología han abordado de manera más o menos explícita el problema de la utilidad social de la ciencia. El recorrido abarca los trabajos más relevantes del enfoque funcionalista, del modelo lineal de innovación, del enfoque marxista y de la perspectiva constructivista, así como del grupo de estudios que desde los últimos 30 años ha analizado los vínculos entre ciencia y sociedad desde una perspectiva institucional. En cada caso se realiza un análisis crítico de los aportes y debilidades de los distintos abordajes a la luz del problema de investigación planteado en la tesis. Hacia el final del capítulo se retoma la evaluación crítica de los diferentes trabajos poniendo especial énfasis en el tratamiento dado al análisis de las acciones de los investigadores y de sus interacciones con actores externos al ámbito académico. Finalmente, se esboza una propuesta de análisis alternativa que luego se desarrolla con mayor detalle en el capítulo III.

En el capítulo II se realiza un recorrido por las políticas nacionales de promoción a la vinculación entre organismos públicos de producción de conocimientos y sectores sociales y productivos desde fines de la década de 1980 hasta el presente y se analiza el rol que se asigna a las instituciones universitarias nacionales en el diseño e implementación de dichas políticas. A partir de la revisión de la literatura internacional y local sobre el tema se analizan las transformaciones acontecidas en el campo de la educación superior desde los cambios introducidos por el fomento a las actividades de vinculación con el medio externo. Finalmente, en el capítulo se reconstruye la política de fomento a la vinculación con el medio social de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (institución que alberga a los tres casos estudiados) a partir de los años 2000.

En el capítulo III se presenta el marco teórico-metodológico de la tesis. En la primera parte se exhibe el mapa conceptual desde el cual se analizan las acciones e interacciones entre los investigadores, intermediarios y usuarios del conocimiento. Se parte del supuesto de que para analizar los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos es necesario emplear categorías analíticas que permitan captar los procesos de producción simbólica por parte de los actores y los mecanismos de negociación de significados en un marco interactivo espacio-temporalmente situado. De esta manera, se presentan en primer lugar una serie de enfoques pertenecientes a la sociología interpretativa que proveen herramientas analíticas para analizar los procesos reflexivos de la acción social de los investigadores. Luego se consideran los conceptos brindados por enfoques “interaccionistas” para analizar los procesos de negociación de significados en un marco de interacción social.

Asimismo, se toma en cuenta el marco analítico ofrecido por el "análisis situacional" para identificar a los diferentes elementos que toman parte en una situación de interacción. En la segunda parte del capítulo se describe la estrategia metodológica y se detallan las técnicas de recolección y análisis de datos empleadas.

En el capítulo IV se analiza un caso particular de construcción de utilidad de conocimientos científicos en el cual están involucrados un grupo de investigación universitario del área de biología molecular, médicos de hospitales públicos, investigadores del ANLIS-Malbrán y funcionarios del Ministerio de Salud de la Nación. Se realiza una descripción del caso atendiendo a la trayectoria del grupo, a los orígenes de la vinculación con actores no académicos y a los objetos de conocimiento en torno de los cuales se genera la interacción. Se analizan las estrategias de los investigadores para interesar a funcionarios públicos acerca de los conocimientos que producen y sus posibilidades de aplicación práctica. Se describe la conformación de una red nacional de política pública en torno al diagnóstico, registro epidemiológico y estrategias de prevención de la enfermedad de la tos convulsa y el rol que los conocimientos científicos juegan en ese contexto. En ese marco se analizan las negociaciones de significado sobre la utilidad de los conocimientos científicos que suceden entre los diferentes actores que participan en la red. En relación a los investigadores, se analizan los cambios en la trayectoria del grupo desde un criterio de investigación enmarcado exclusivamente por criterios disciplinares a una reorientación de su trabajo hacia la aplicación práctica de sus resultados. Se analiza asimismo cómo este cambio impacta sobre diferentes aspectos relativos a la profesión académica como las acciones orientadas al logro de reconocimiento académico, el tipo de interlocutores que mantiene el grupo o los mecanismos de legitimación del conocimiento que producen.

El capítulo V analiza los procesos de construcción de utilidad de conocimientos en el marco de una práctica solidaria que involucra a un grupo de investigación universitario y personas que asisten a comedores comunitarios. En la primera parte del capítulo se presenta al grupo de investigación, su trayectoria y orientaciones cognitivas. El grupo trabaja en el área de bacterias lácticas y kefir y presenta como rasgo distintivo un "desdoblamiento" de sus estrategias de actuación en lo que refiere a la aplicación práctica de los resultados que generan entre el espacio estrictamente disciplinar y un espacio más amplio en donde participan comedores comunitarios y miembros de ONG's. En la segunda parte del capítulo se analiza la conformación de nuevas expectativas y valoraciones sobre la utilidad de los conocimientos generados en torno al kefir surgidas y consolidadas en estos espacios de interacción en los cuales participan actores heterogéneos. Dichas expectativas se conforman alrededor de un

significado de utilidad del kefir asociado a su papel en la resolución del problema de la desnutrición infantil. En el capítulo se analiza la relación entre los conocimientos expertos y el conocimiento local y sus implicancias en los procesos de producción de conocimientos del grupo y se señalan asimismo los límites de dichos procesos.

El capítulo VI analiza el proceso de construcción de utilidad de una tecnología de remoción de arsénico de aguas subterráneas en el contexto de emergencia del fenómeno de la contaminación del agua con arsénico como un problema social en algunos municipios afectados de la provincia de Buenos Aires. En la primera parte del capítulo se analiza la trayectoria de un grupo de investigación universitario e interdisciplinar y a los diferentes actores con los cuales mantiene interacciones: autoridades municipales, empresarios y funcionarios de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires. En este marco, se analizan las tensiones que se generan entre el grupo de investigación y las autoridades municipales en torno a la definición de la situación de contaminación como problema y cómo varían las acciones del grupo para generar alianzas que sostengan la utilidad del producto tecnológico. Así, en la segunda parte del capítulo se analizan qué estrategias adoptan los investigadores cuando el problema por el cual legitiman sus investigaciones en relación a su relevancia social, no está establecido como tal por la agenda pública o por los colectivos sociales afectados. De este modo, se señala cómo ante tal situación, los investigadores impulsan prácticas dirigidas hacia la conformación de una demanda social de sus productos y se revela de qué manera sus actividades se implican asimismo en la definición de la situación como problema social y en las modalidades de intervención sobre el mismo.

Finalmente, en el capítulo VII se exponen conclusiones generales de la tesis. De manera comparada se recuperan las principales variables analíticas utilizadas en la investigación para comprender los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos: los mecanismos de producción de significados de utilidad por parte de los diferentes actores involucrados y su variación en el tiempo, la dinámica de las interacciones, el tipo de vinculaciones que se establecen entre productores, intermediarios y usuarios de conocimientos, el rol del marco contextual en los procesos de construcción de utilidad de conocimientos, la relación entre los modos de producir conocimientos y los procesos de definición de “demandas” de conocimientos para resolver problemas sociales y las modificaciones en las prácticas de los investigadores. A la luz de dichas consideraciones en el capítulo se revisa la validez y pertinencia del marco teórico adoptado en la investigación. Por último, se presentan brevemente los aportes que la investigación puede ofrecer para

comprender el fenómeno de la vinculación ciencia-sociedad como problema de conocimiento y como objeto de política pública.

PRIMERA PARTE

El planteo del problema: antecedentes y marco teórico adoptado

Capítulo I

La utilidad del conocimiento científico como problema teórico en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología

I.1. Introducción

Las primeras reflexiones en torno al concepto de utilidad provienen de la economía clásica y se relacionan con un problema teórico de los siglos XVIII y XIX, tal como era encontrar elementos que permitiesen determinar el valor de un bien. Los economistas clásicos divorciaron la utilidad de los objetos (entendida como valor de uso) de sus contenidos objetivos así como del tiempo de trabajo que llevó producirlos y propusieron analizarla considerando una escala de valor subjetiva. Para esta tradición la utilidad de un objeto deriva de su capacidad para satisfacer las necesidades de los consumidores y, por lo tanto, no es posible establecer una unidad de medida que permita comparar el valor de los diferentes bienes entre sí. Esta concepción subjetiva del valor llevó a la economía clásica a desarrollar la "teoría de la utilidad marginal" que postula que el valor de un bien decrece a medida que satisface las necesidades de los individuos[1].

La referencia a la tradición de la economía clásica revela que la consideración de la utilidad de un objeto como una cualidad subjetiva y no inherente al mismo no es en absoluto una idea novedosa. Sin embargo, no fue hasta mucho tiempo después que el carácter construido de un objeto, conocimiento o enunciado científico (y de su utilidad) se problematizó como tema sociológico.

En la tradición de los "Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología" conviven diferentes maneras de entender conceptualmente "la utilidad" de los conocimientos científicos[2]. Ciertamente, el problema de la utilidad social del conocimiento científico,

[1] Un supuesto de esta teoría es la existencia de individuos racionales que buscan satisfacer sus necesidades eligiendo los mejores medios a su alcance para lograrlo. Por cada dosis adicional que los individuos consuman de un bien, éste les ofrecerá un menor grado de gratificación y por lo tanto reducirá la utilidad que posee para ellos. En esta operación lo que disminuye no es la utilidad total de un bien sino su utilidad marginal, que es la que define su valor económico.

[2] Un trabajo pionero que ilustra esta diversidad pertenece a Kreimer y Thomas (2001) quienes identifican dentro de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología seis definiciones que manera tácita o explícita se realizan sobre "la utilidad" como noción relativa a los conocimientos científicos: 1) como "forma de legitimación de un conocimiento" - el conocimiento es usado dentro del mismo ámbito académico como insumo que alimenta nuevas investigaciones-; 2) "como forma de obtener legitimidad social por parte de un investigador-productor de un conocimiento frente a un contexto socio-institucional de referencia" -el conocimiento permite al investigador

entendido como uno de los aspectos vigentes de la actividad académica, constituye uno de los grandes temas de investigación de los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología y más generalmente, una de las dimensiones de mayor relevancia para la comprensión del papel desempeñado por los productores de conocimiento científico dentro de una sociedad. En el presente capítulo se realiza un recorrido por el tratamiento del problema de la utilidad dado por los enfoques que se consideran más significativos dentro del "campo" reflexionando críticamente sobre la manera en la cual abordaron el problema.

Naturalmente, existen diferentes criterios para clasificar a los distintos trabajos y autores que son objeto de reseña en este capítulo. Uno de ellos consiste en especificar los niveles de análisis desde los cuales realizan sus estudios. Así, es posible identificar tres niveles diferentes, un nivel macro social, caracterizados fundamentalmente por las tradición marxista y funcionalista, un nivel institucional y un nivel micro social, representado por los enfoques centrados en la perspectiva del actor y centralmente, por la sociología de la ciencia y la tecnología de carácter constructivista (Zabala, 2004). Otra alternativa de clasificación se basa en la división de los autores según cuál sea el eje analítico que privilegien en la tríada sociedad- conocimiento científico y tecnológico-consecuencias sociales de la ciencia la tecnología (González García *et al*., 1996). De este modo los autores podrían agruparse según enfaticen el análisis de la dimensión práctica de la actividad científica, atendiendo a los condicionantes sociales que están presentes en la construcción de la ciencia y la tecnología o las consecuencias sociales de la aplicación científica y tecnológica.

Aquí se optó por identificar a los autores según la tradición teórica a la que adscriben o por la cual fueron luego reconocidos[3]. Una ventaja que ofrece este tipo de clasificación, es que permite agrupar autores en los cuales es posible identificar formas similares de pensar a la agencia humana y a la manera en que se generan los patrones generales que estructuran a la

---

que lo produjo obtener un "prestigio social" que alimenta, junto a su prestigio académico, su capacidad de posicionamiento dentro del espacio científico-, 3) "como construcción discursiva frente a los poderes públicos, y en particular frente a las agencias de financiamiento de la I+D" -usualmente los investigadores construyen "discursivamente" un sentido de utilidad a su trabajo como respuesta a los requerimientos de agencias de financiamiento que orientan parte de los subsidios al logro de conocimientos con aplicación práctica; 4) como "medida de éxito interinstitucional, resultado de procesos de "transferencia" de una determinada "mercancía", con características particulares"; 5) como "mercancía generadora de beneficios económicos potenciales en contextos de mercado"; y 6) como "cualidad socialmente construida por la interacción (negociación) de múltiples actores en un proceso de lucha por su imposición (procesos de aceptación de significados de los artefactos)".

[3] Por cierto, existen varios trabajos, surgidos sobre todo a partir de la década de 1990, que no caen dentro de los límites de las tradiciones de la teoría social y que fueron agrupados bajo la denominación de enfoques institucionales, debido a que todos ellos focalizan su atención en este nivel de análisis.

sociedad[4]. El modo en que se concibe el papel de las acciones sociales en el marco de la estructura general de la sociedad subyace entonces en los análisis que las diferentes perspectivas teóricas realizan en referencia a las relaciones entre ciencia y sociedad.

Así, en relación a la utilidad social de los conocimientos científicos y tecnológicos, los enfoques colectivistas del orden social, tales como el marxismo o el funcionalismo, nos permiten reconocer procesos históricos en los cuales la ciencia ha estado ligada al desarrollo social general, o a un sistema productivo particular. De manera similar, aquellos trabajos enmarcados en un enfoque institucional, iluminan aspectos que ayudan a comprender cómo dichas transformaciones sociales se plasman en arreglos institucionales específicos. Sin embargo, ambos conjuntos de trabajos limitan las posibilidades de analizar quiénes son los actores implicados en los procesos de asignación de utilidad a conocimientos científicos, cómo varían sus acciones individuales, cómo definen sus estrategias, de qué forma las legitiman o qué recursos movilizan (Kreimer, 2003). De esta forma, al postular categorías generales de acción, fuertemente condicionadas por macroestructuras o contextos institucionales, este tipo de perspectivas tienden hacia la homogeneización de las prácticas cuando analizan la actividad científica.

Por otra parte, los enfoques micro de carácter constructivista descartan cualquier determinación estructural en el análisis de las prácticas científicas. En relación a la utilidad, estos estudios la entienden como una condición socialmente construida en un proceso de interacción en el cual están presentes negociaciones de significados entre diferentes actores. Sin embargo, en este trabajo se sostiene que dentro de este enfoque también suele encontrarse una cierta unidad en el análisis de la acción social, a la cual se asocia generalmente con modelos de acción competitivos y estratégicos, limitando asimismo la posibilidad de comprender la multiplicidad de motivos y racionalidades que pueden estar presentes en las prácticas científicas.

De esta manera, se entiende que para realizar un análisis crítico de las diferentes tradiciones teóricas que han abordado el problema de las relaciones entre ciencia y sociedad en torno a la utilidad social de conocimientos científicos se requiere repensar los fundamentos teóricos-metodológicos sobre los que se trabaja en el campo del análisis de las prácticas científicas, atendiendo a la concepción de acción social que subyace en cada uno de estos estudios. En este sentido, hacia el final del capítulo se argumenta que un abordaje posible para

[4] En este trabajo se sostiene, con Alexander (1997), que los límites entre las diferentes tradiciones teóricas remiten, en última instancia, a las premisas de acción y orden social sobre las cuales se edifican.

estudiar las interacciones entre los productores de conocimientos y otros actores sociales, no debería asignar de antemano sentidos u orientaciones de acción a los investigadores ni predeterminar a los actores que participan de los procesos de interacción (limitándolos, por ejemplo, a los sectores productivos).

Una cuestión fundamental en relación a estos temas remite entonces a la utilización de marcos teóricos que permitan captar la multiplicidad de racionalidades, de sentidos y expectativas que se presentan en las estrategias de los investigadores, en relación a la utilidad de los conocimientos que producen, y su variabilidad en el tiempo, especialmente en escenarios de interacción con actores externos al ámbito estrictamente académico.

I.2. El problema de la utilidad social de los conocimientos científicos desde diferentes perspectivas teóricas

I.2.1. La perspectiva funcionalista en sociología de la ciencia.

I.2.1.1. Robert Merton: la norma utilitaria como motor de la institucionalización de la ciencia

Considerado uno de los pioneros de la sociología de la ciencia, Merton estudió a la ciencia como una más de las instituciones que componen la sociedad, dando cuenta, acorde a su marco teórico funcionalista, de su estructura y de la función que cumple dentro del sistema social, esto es, la producción de conocimiento certificado. Su aporte fundamental está relacionado con la identificación de las normas por las cuales a su entender estaba regulada la comunidad científica, las cuales fueron resumidas en el concepto de *ethos* científico[5]. Estas normas son específicas de la institución científica y no se generalizan al resto de las instituciones que componen a la sociedad. La cuestión de la utilidad es abordada por Merton en sus primeras investigaciones para luego ser dejada de lado progresivamente en sus trabajos posteriores.

En su tesis doctoral *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVIII* (1984) Merton, por primera vez desde una perspectiva sociológica, realiza un planteo sistemático de la ciencia como objeto de estudio. Su objetivo es identificar las condiciones que permitieron el surgimiento de la ciencia como institución en las sociedades modernas del

[5] Este conjunto de normas es conocido como CUDEO, sigla que remite a: Comunalismo, Universalismo, Desinterés y Escepticismo Organizado.

siglo XVII, específicamente en la sociedad inglesa. En su explicación, Merton da un lugar privilegiado a la demanda de la sociedad por aportes técnicos que mejoren los crecientes problemas (por ejemplo, problemas de medios de transporte o de abastecimiento de alimentos) que ocasiona el crecimiento de las ciudades y de la densidad de población. La demanda social es identificada por Merton como un importante factor que impulsa el desarrollo científico-técnico como respuesta a los problemas planteados. En estas condiciones, al mejorar las soluciones a diversos problemas, los científicos e inventores aumentan el valor de uso de los resultados de su actividad, lo cual a su vez aumenta la estima social hacia ellos. De esta forma, para Merton la utilidad es una variable primordial para comprender los inicios del proceso de institucionalización de la ciencia (proceso que necesita un alto grado de aceptación social).

Por otra parte, Merton, influenciado por Max Weber, identifica una correspondencia entre el proceso de institucionalización de la ciencia y el ascenso de la ideología puritana en Inglaterra. En efecto, un aspecto esencial del clima ideológico dominante en la Inglaterra del siglo XVII era la fe en el progreso mediante la aplicación de la razón. Esto conllevó una prevalencia de normas tales como el utilitarismo, el empirismo y el individualismo, todo lo cual condujo a la generalización de un criterio eficientista de evaluación de conductas y artefactos técnicos. Este contexto favoreció, según Merton, el desarrollo y consolidación de la actividad científica como el mejor medio por el cual lograr fines eficientes, al permitir la libre circulación de ideas entre científicos y la creación de instituciones de discusión y acreditación científica como la *Royal Society*. Sin embargo, hacia el final de su trabajo de tesis Merton advierte que la ciencia no puede tener sólo fines utilitarios y que, por ello, para resguardarse necesitó defender su autonomía de la intromisión de valores externos. Si esto no hubiese sucedido de este modo, la norma de la utilidad hubiese acabado siendo disfuncional al crecimiento científico.

Consideraciones similares son retomadas por Merton en el artículo *La ciencia y el orden social* (1964), en donde afirma que el desarrollo de la ciencia sólo pudo darse en sociedades con altos niveles de institucionalización. Ahora bien, Merton observa que durante las primeras décadas del siglo XX, los cambios en el orden social pueden provocar fuentes de hostilidad hacia la autonomía científica, principalmente por efecto de la intromisión de valores extraños a la comunidad científica por parte del Estado[6]. Uno de esos valores es el utilitarismo. Si bien el ideal utilitario cumplió una función positiva para la consolidación de la

[6] En su artículo, Merton ilustra las presiones externas a las cuales está sometida la comunidad científica con el ejemplo de la Alemania nazi.

ciencia como institución, al otorgarle legitimidad y prestigio social, también es fuente de amenaza para su autonomía.

En efecto, la noción de utilidad del conocimiento científico y técnico es positiva en tanto brinda una justificación para la actividad científica. Sin embargo, dicha noción debe ser lo suficientemente difusa como para que a la vez que justifica el financiamiento, no genere sumisión a criterios externos (por parte del Estado) que distorsionen el *ethos* científico, cuya principal función es preservar la autonomía de la comunidad científica. De este modo, la cuestión de la utilidad del conocimiento científico genera una constante tensión en el ámbito de la producción científica, entre autonomía y subordinación externa. Para Merton, la ciencia es una actividad neutral, desinteresada, en la cual no caben otros valores que la producción de conocimiento verdadero. De este modo, la utilidad política o económica de la ciencia no es algo que se exprese en su producción (sólo está presente como justificación discursiva de los científicos), sino que involucra criterios externos de los cuales los científicos deben defenderse aumentando su autonomía.

En sus trabajos posteriores sobre sociología de la ciencia, Merton abandona el tema de la utilidad y en general los macro análisis acerca de la función social de la ciencia. Progresivamente sus trabajos se concentran en el estudio de diferentes problemas sociales, generando teorías de alcance medio. Para el caso de la ciencia, sus escritos procuran la identificación y análisis de elementos normativos que la estructuran como actividad de los científicos y como institución.

En síntesis, en sus primeros estudios, Merton analiza la cuestión de la utilidad social de la ciencia como una dimensión de análisis fundamental para comprender su proceso histórico de institucionalización, en tanto constituyó un elemento central para lograr un alto grado de legitimidad social de la actividad científica. Pero una vez que la ciencia se institucionaliza como subsistema de acción dentro de las sociedades modernas y desarrolla su propio sistema de valores, el criterio de utilidad deja de ser funcional a su desarrollo. Así, la función positiva de la ciencia sólo podrá ejercerse si mantiene su autonomía, esto es, si se guía por sus propios fines. Fines que están orientados, según Merton, a la búsqueda desinteresada de la verdad.

De este modo, Merton se abstiene de incluir como objeto de estudio a los procesos de producción y de asignación de valores de usos a los conocimientos que se generan como parte de la práctica científica. Así, los mecanismos por los cuales el conocimiento científico y los objetos técnicos adquieren un carácter útil no son tomados en cuenta. En sus estudios, la

utilidad es analizada como una variable que ayuda a comprender fenómenos macro históricos y no como un problema que necesita explicación en sí mismo.

I.2.2. El modelo lineal de innovación.

I.2.2.1. Vannevar Bush: la utilidad de la ciencia como proceso lineal de innovación

Si para Merton el desarrollo científico cumple la función positiva de ser un importante motor del desarrollo social y económico a partir de la producción de conocimiento certificado y desinteresado, quien sin dudas representa de manera más cabal este tipo de planteos sobre la ciencia y la tecnología es Vannevar Bush. En su conocido informe *Ciencia, la frontera sin fin* (1999) redactado en 1945 a pedido del presidente de los Estados Unidos Theodor Roosevelt, realiza un enfático alegato acerca de los beneficios económicos y sociales que implica promover el libre desarrollo científico y tecnológico. De este modo, para Bush "cuando se les da un uso práctico, los adelantos de la ciencia significan más puestos de trabajo, salarios más altos, horarios laborales más cortos, cosechas más abundantes, más tiempo libre para la recreación y el estudio (…). Los avances científicos también traerán niveles de vida más altos, conducirán a la prevención o cura de enfermedades, promoverán la conservación de nuestros recursos (…) y asegurarán los medios de defensa contra la agresión" (p.103).

Por otra parte, para Bush toda esta clase de beneficios se consumará sin que medie ninguna intervención de valores ajenos a los de la propia comunidad científica. La investigación científica es y debe seguir siendo autónoma y no debe tener como fin la utilidad, es decir, no debe estar orientada por fines comerciales, sino que su único objetivo debe ser la producción de nuevos conocimientos. Luego, siguiendo un proceso lineal, los descubrimientos de la ciencia básica, serán tomados en la investigación aplicada y por el desarrollo experimental y, finalmente, quedarán asociados a una innovación de mercado.

En este tipo de estudios la utilidad de la ciencia y la tecnología es el resultado necesario de un proceso lineal de innovación. Desde esta perspectiva la incorporación de conocimientos científicos en procesos de innovación que derivaban en mayor "bienestar social" se pensó fundamentalmente en términos de una evolución necesaria del propio ciclo vital de dichos conocimientos. Debido a este carácter de necesidad, la cuestión de la utilidad de los conocimientos científicos no es algo que merezca una consideración especial y que implique un análisis del funcionamiento empírico de los procesos de producción y de uso de conocimientos. Si bien este tipo de concepción ha recibido numerosas críticas desde que fuera

enunciada, aún es en gran medida utilizada en la formulación de política científica y tecnológica (Kreimer, 2003).

I.2.3. La perspectiva marxista en sociología y filosofía de la ciencia.

I.2.3.1. Boris Hessen: la ciencia al servicio del capitalismo

En su conocida comunicación científica titulada "Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton" (1989) Hessen, usando como método al materialismo histórico, vincula los descubrimientos llevados a cabo por Newton en el siglo XVII, con los requerimientos de su época en relación a la industria minera, naval, la comunicación de ultramar y la guerra. En lo que se considera como uno de los primeros trabajos de historia de la ciencia desde una perspectiva marxista, Hessen argumenta que todas estas áreas, promovidas por el creciente desarrollo del capitalismo comercial y de la industria manufacturera, requerían solucionar dificultades técnicas relacionadas con problemas mecánicos, los cuales se encargó de estudiar Newton[7].

En el escrito de Hessen, al igual que el estudio que unos años más tarde publicara Merton, el problema de la utilidad del conocimiento científico es abordado en términos macro históricos. La diferencia, por supuesto, radica en el enfoque teórico desde el cual cada uno parte. Así, para Hessen, la utilidad de la ciencia no se explica en términos de su función en la evolución del sistema social general, sino en términos de su función específica dentro del marco de una estructura productiva determinada. Por otra parte, Hessen, al igual que el funcionalismo, deja intacto el contenido y la objetividad del método científico. En este sentido, el carácter utilitario de la ciencia sólo se visualiza como proceso histórico. En su planteo, el desarrollo científico está fijado por factores sociales en la medida en que es parte de este proceso histórico, determinado por el desarrollo progresivo de las fuerzas productivas al cual la ciencia contribuye.

También desde una perspectiva marxista, unos años después que Hessen, John Bernal (1939) escribió un libro sobre la función social de la ciencia. En él también cuestionó el carácter

[7] Conforme a su método de análisis, Hessen manifiesta que la aparición de este tipo de problemas sólo pudo tener lugar en los tiempos de Newton y no antes, puesto que en la Edad Media, no estaban dadas las condiciones materiales para plantearlos. Por otra parte, Hessen mantiene que Newton se ocupó no sólo de estudiar y presentar una solución a los problemas mecánicos planteados por el desarrollo seguido por la industria sino que además se preocupó por crear sistema teórico, la mecánica clásica, en el cual estuviesen contenidos, en un todo relacionado, los problemas terrestres y celestiales. Según Hessen, procurando unir física y metafísica, Newton estableció una correlación entre lo que sucedía con los cuerpos en el nivel terrenal y cósmico para sustentar el argumento ideológico acerca de la necesidad histórica (y divina) del triunfo de la burguesía de la cual él formaba parte.

universal de los beneficios que en general se postulaban como resultado de la relación entre desarrollo científico y progreso general de la sociedad. Según Bernal, la utilidad de la ciencia, en virtud de las diferencias en torno a la propiedad de los medios de producción en una sociedad capitalista, no se materializaba para todas las clases sociales de igual modo, derivando por ello en una profundización de las desigualdades sociales de clase.

Sin embargo, al igual que Hessen, Bernal mantiene una concepción neutral del método científico y de la comunidad científica en general, en la cual se albergan los valores positivos como la racionalidad, objetividad y solidaridad entre sus miembros. El problema de la utilidad se traslada, al igual que en el artículo de Hessen, a la apropiación desigual de los productos de la ciencia por una estructura social capitalista. No obstante, sin negar las determinaciones macro-estructurales que operan en la sociedad, este tipo de perspectivas no dejan resquicios para el análisis de las prácticas y motivaciones individuales de quienes participan en los procesos de producción y apropiación de conocimientos, puesto que necesariamente todo lo que se produzca científicamente corresponderá a un grado de desarrollo de las fuerzas productivas en un estadio del devenir social.

I.2.3.2. Jünger Habermas y la reelaboración del problema frankfurtiano de la extensión de la racionalidad técnico instrumental

En su artículo *Ciencia y Técnica como Ideología* (1980) escrito luego de la segunda guerra mundial, de la explosión de la bomba atómica y en plena guerra de Vietnam, Habermas realiza sus reflexiones ya alejado de concepciones que mantienen el status de autonomía de la ciencia como institución y del postulado de neutralidad del conocimiento. En el texto, analiza críticamente los argumentos elaborados por Marcuse fundamentalmente en su libro *El hombre unidimensional* (1993) en relación a la extensión de la racionalidad técnica en las sociedades tardo-capitalistas y a la forma que debería adquirir su superación.

En *El hombre unidimensional*, Marcuse realiza una crítica de la teoría weberiana de la modernización resaltando la falsedad de su concepción neutral de la ciencia y la técnica. Simplificando su argumento, la reflexión de Marcuse gira en torno a poner de manifiesto la dominación política que encubre la expansión, a todas las esferas del mundo social, de la razón técnica. En el capitalismo avanzado la razón técnico instrumental ya no opera como fundamento crítico a ideologías vigentes, sino que ella misma pasa a constituir un fundamento legitimatorio del orden social establecido. La técnica aparece entonces como el único medio para el logro del progreso, la libertad democrática y la industrialización tecnológica,

convirtiéndose en 'la' forma de producción mientras sus productos generan nuevas formas de vida. Las necesidades y aspiraciones individuales están orientadas por las necesidades de la expansión técnica. Cuando esto sucede, la dominación es total, la necesidad técnica justifica un orden social e imposibilita la formación de un pensamiento social superador, por fuera de los parámetros de la razón instrumental. De este modo, la razón técnica ya no es sólo un medio para la dominación de la naturaleza, sino también para la dominación del hombre por el hombre. Una vez que el racionalismo científico se ha hecho forma universal de la producción económica y ha invadido todas las esferas de la vida social, configura un proyecto histórico determinado de sociedad humana.

La tesis principal del libro remite entonces a postular que la razón utilitaria ha desbordado la esfera de la actividad técnica y ha atravesado todos los ámbitos de la vida (excepto el arte) en las sociedades del capitalismo avanzado[8]. Se convierte así en un método de dominación político en la medida en que opera como fundamento ideológico, como único parámetro sobre el cual realizar nuestras evaluaciones en todas las esferas de la vida social. Sin embargo, Marcuse parece albergar la esperanza de una transformación dialéctica en el seno de la práctica científica, donde ya no se observe a la naturaleza en términos puramente utilitarios. Para Marcuse, es necesaria una nueva tecnología no opresiva, una tecnología que no entre en contradicción con la libertad humana, lo cual requiere generar una técnica no ligada a fines utilitarios, que se oriente hacia la naturaleza no en una relación de dominación y que tenga hacia ella una actitud más estética (liberadora) y menos utilitaria (opresiva).

Este es el punto de partida de Habermas para realizar su crítica al pensamiento marcusiano. En efecto, Habermas cree que no es posible pensar en un cambio en el seno de la técnica sin antes realizar una revolución en otros planos de la acción social. Según sus palabras "*la alternativa a la técnica existente, el proyecto de una naturaleza como interlocutor en lugar de como objeto, hace referencia a una estructura alternativa de la acción: a la estructura de la interacción simbólicamente mediada, que es muy distinta de la de la acción racional con respecto a fines*" (p.63). Al igual que Marcuse, Habermas diagnostica una expansión de la racionalidad instrumental y de la ideología burguesa del rendimiento individual en el capitalismo tardío, en el cual el ocultamiento de los intereses políticos de dominación de clase se logra a costa de una despolitización de la población.

Asimismo, Habermas continua la línea de razonamiento de Marcuse al comprender que, en el siglo XX, la cientifización del proceso productivo genera otra fuente de plusvalía

[8] En este sentido, la utilidad no es tratada en términos sociológicos sino principalmente filosóficos, como razón universal, como proyecto histórico

que se suma a la del trabajo asalariado y al postular que la forma de razonamiento técnico instrumental ha traspasado la esfera institucional para colonizar distintos ámbitos de acción. Sin embargo, difiere en el tratamiento de la superación de este diagnóstico. Para Habermas, éste debe ser sociológico y no filosófico.

En efecto, el problema radica en la manera de comprender a la acción social en el marco del proceso de modernización de occidente. Al igual que Weber, Marcuse entendió como fenómeno inexorable del proceso de modernización la expansión (en un movimiento de "racionalización de arriba hacia abajo") a todo el universo social de un tipo de acción: la acción racional con acuerdo a fines, del cual no parece haber resquicio escapatorio. Sin embargo, para Habermas, esta lectura pesimista surge de un equívoco al considerar que en el ámbito social sólo ocurre un proceso de racionalización: el correspondiente a las exigencias técnico-instrumentales de las instituciones. Pero racionalización para Habermas significa asimismo el proceso de secularización en la esfera del mundo de la vida y de la interacción cotidiana. Y si bien la lógica de la razón instrumental ha penetrado patológicamente también en este ámbito, es posible que allí pueda revitalizarse un tipo de acción 'lingüísticamente mediada' (por oposición a instrumentalmente mediada), es decir, una acción con potencial liberador a través del libre ejercicio de la crítica por parte de la opinión pública.

El argumento de Habermas, si bien adolece de debilidades[9] y cuyo tratamiento no es objeto de este trabajo, presenta algunos elementos interesantes para tomar en consideración. Ellos se refieren fundamentalmente a la posibilidad de visualizar los diferentes modos de acción social que operan en una sociedad. De manera específica, a la incorporación de formas de ejercer la acción por fuera de la lógica técnico-instrumental. Aunque por cierto, si bien Habermas pone en consideración otro tipo de acción, además de la racional-instrumental, mantiene la idea de que en el ámbito técnico científico este tipo de acción estratégica, eficientista y egoísta es absoluto.

En este sentido, ciencia y razón instrumental son equiparables tanto para Marcuse como para Habermas, más allá del sistema social en el cual se desarrolle (aunque para Marcuse esto es superable históricamente). Esta ligazón, funciona como un *a priori* filosófico

[9] Una de ellas, frecuentemente señalada, es cómo lograr una comunicación donde se obtenga consenso por medio de la discusión libre, en la cual se imponga un criterio 'por la fuerza del mejor argumento' sin cambiar las condiciones materiales que están detrás de la construcción de dichos argumentos.

que se mantiene en muchos de los análisis que conforman el espectro de trabajos que analizan las consecuencias sociales de la tecnología, desde una mirada sociológica o filosófica[10].

I.2.3.3. Hilary y Steven Rose: la ciencia como medio de control para el mantenimiento del orden capitalista

Hilary y Steven Rose cuestionan el concepto de ciencia neutra y al servicio del progreso tal como se encuentra esbozado en la posición ilustrada por Bush en 1945 y en la política científica de los años 1960 y 1970. Desde una perspectiva marxista, los autores plantean que la investigación y aplicación de la ciencia se realiza en función del incremento de las ganancias capitalistas, de la innovación y del control de la sociedad (Rose y Rose, 1979)[11]. Por otro lado, señalan que se ha venido incrementando el poder de decisión de la política científica sobre los lineamientos a seguir en materia de producción de conocimientos. Esto se corresponde, para Rose y Rose, con el proceso por el cual cada vez más el conocimiento adquiere, bajo el régimen capitalista, la forma de mercancía generadora de plusvalía.

Diferenciándose de análisis marxistas ortodoxos, retoman de la Escuela de Frankfurt la idea de una dominación social mediada por la forma de dominación material de la naturaleza por la ciencia mediante la aplicación de la razón técnica instrumental. De este modo, se discute la separación entre producción y uso del conocimiento científico, por la cual muchos analistas dejan de cuestionar el accionar de los científicos al postular que el método científico es neutral y objetivo. Para los autores, por el contrario, la ciencia no es neutral sino que tiene funciones sociales fundamentalmente ligadas al control social y al mantenimiento de un orden capitalista. Ciencia pura y ciencia aplicada son indivisibles en este sentido. Por cierto, estos autores dejan también de lado la consideración de una comunidad científica autónoma de los poderes externos[12].

[10] Sin embargo, es posible pensar que este vínculo se da porque el nivel de análisis elegido, visualiza a la acción social en términos globales, históricos lo cual no permite diferenciar formas de acción que abarquen individuos o colectivos de alcance medio.

[11] Para los autores, la creación de la bomba atómica y el papel del conocimiento científico en la generación de herbicidas que se usaron en las campañas de defoliación de Estados Unidos en Vietnam, demostraron la alianza entre el modo de hacer ciencia en el capitalismo y la dominación social.

[12] Pero a diferencia de lo sostenido por varios autores pertenecientes a la Escuela de Frankfurt, Rose y Rose no aceptan la tesis pesimista de la inevitabilidad de la opresión generada por la expansión de la razón técnica-instrumental a todos los ámbitos de la vida. Para ellos, la falta de militancia política de los académicos de Frankfurt los condujo a sostener un pesimismo sin salida. Por el contrario, según los autores será posible superar el papel que cumple la ciencia en el sistema capitalista cuando gran parte de la población trascienda el velo mistificador y sea capaz de entender el desarrollo científico y tecnológico en el marco de un contexto histórico

En el trabajo de Rose y Rose, al igual que la mayor parte de los estudios de carácter marxista, la concepción de la utilidad de la ciencia se plantea en términos macrosociales, su función está ligada a la sociedad de la cual es producto. A diferencia de la perspectiva expuesta por el marxismo ortodoxo, en estos autores la discusión sobre la utilidad no se encasilla en la esfera de la aplicación del conocimiento, sino que está también presente en el momento de su producción. De este modo, se abandona como premisas teóricas la noción de autonomía de la actividad científica y de objetividad del método científico. Ambos se ven influidos por lineamientos que responden a criterios de dominación de la naturaleza y, sobre todo, de dominación social necesarios para el mantenimiento del sistema capitalista de producción.

Tal como se señaló en los apartados precedentes, en estos autores se sigue manteniendo una concepción de acción social global, en la cual la práctica científica en su conjunto se orienta en función de la dominación social dentro de sociedades capitalistas. La utilidad del conocimiento científico entonces, sólo puede ser entendida en un solo sentido, como necesidad de una estructura de dominación social capitalista. Entendemos que mediante este procedimiento se restringe la posibilidad de analizar los procesos empíricos concretos en los cuales los conocimientos adquieren un carácter útil. Y con ello, se pierden de vista las diferentes dimensiones que puede encerrar la noción de utilidad social de la ciencia para los propios actores involucrados en dicha definición.

I.2.3.4. Langdon Winner: artefactos políticos y los límites sociales a la tecnología

Para este autor, en las sociedades modernas los artefactos tecnológicos son aceptados acríticamente como elementos materiales que tienen una aplicabilidad específica. La pregunta acerca de su producción es prácticamente nula dentro del sentido común y muy reducida dentro del campo académico. La misma suerte corre para las preguntas sobre la utilidad de estos artefactos[13]. Según Winner (1987) como si fuese una cuestión obvia sobre la cual no tiene sentido indagar, la cuestión del uso de las tecnologías ha sido excluida de la reflexión filosófica y social. Simplemente, las cosas se usan, bien o mal. De este modo, discute con ciertos trabajos marxistas que elaboran argumentos en una perspectiva de determinismo tecnológico, y arguye que no basta con decir que la tecnología está influenciada por la estructura productiva y el desarrollo de la fuerzas de producción. Este tipo de análisis libera al

[13] Esta situación es descripta por Winner con el concepto de ‘sonambulismo tecnológico’.

investigador de indagar sobre los modos de producción de los artefactos tecnológicos, dejándolos como meros elementos neutrales, objetivos.

Asociando conceptos marxistas con perspectivas interpretativas de análisis Winner considera necesario analizar complementariamente la manera en la cual el contexto histórico influye en las acciones de los hombres y el modo en que estas acciones se reflejan en el pensamiento de las personas dentro del mundo de la vida cotidiana. Según el autor las tecnologías modifican visiblemente los patrones de conducta individuales y colectivos en una sociedad, constituyendo lo que denomina "formas de vida" en el sencillo sentido de que la vida cotidiana no podría pensarse sin la ocurrencia de determinadas innovaciones tecnológicas. Pero esta concepción de las tecnologías como formas de vida, queda oculta en el pensamiento cotidiano detrás de la apariencia únicamente útil de los artefactos. En efecto, para Winner los artefactos adquieren así un aspecto neutral, cuya única función consiste en su carácter práctico utilitario, ocultando su dimensión política[14].

El argumento principal es que existen tecnologías que son inherentemente políticas: los artefactos tecnológicos imponen maneras de concebir el orden social[15]. Ahora bien, para Winner, esto no debe ocurrir *necesariamente* de esta forma. Así, una manera de controlar el desarrollo tecnológico y sus efectos sobre la estructura de autoridad de una sociedad y sobre nuestra vida cotidiana, es para Winner incorporar a la política científica la participación ciudadana. En efecto, sólo tomando en consideración la opinión de los ciudadanos podrán generarse límites éticos en los procesos de concepción, diseño y uso de las tecnologías.

Al igual que Rose y Rose, Winner abandona la idea de autonomía y objetividad del conocimiento científico (la tecnología adquiere ante la gente una apariencia autónoma, incontrolable, pero no lo es). Esto implica considerar la intromisión de valores en el proceso de producción de conocimientos, aunque, a diferencia de los trabajos reseñados hasta el momento, Winner introduce en sus escritos una consideración acerca de las decisiones de los científicos a la hora de concebir y diseñar artefactos tecnológicos. Por cierto, estas decisiones

[14] Las distintas concepciones y diseños de los artefactos tecnológicos no guardan relación únicamente con su capacidad de resolución de problemas, sino que afectan asimismo a la distribución de poder dentro de una sociedad. Para Winner, las tecnologías constituyen maneras de construir orden en nuestro mundo, de forma consciente o no, deliberada o no, las tecnologías influyen en la forma de trabajar de la gente, de comunicarse, de consumir, de vestirse, etc. De modo que en el análisis que propone de las tecnologías añade, a la evaluación corriente acerca de su eficacia utilitaria y, ocasionalmente de sus efectos ambientales no deseados, la consideración de que las mismas incorporan también determinadas formas del ejercicio del poder y la autoridad así como determinadas formas de vida

[15] El ejemplo proporcionado por Winner son los puentes construidos entre Manhattan y Long Island (Nueva York) por el arquitecto Robert Moses durante los años 1930. Estos puentes poseen una altura tal, que imposibilitan que bajo ellos pueda circular un colectivo (transporte público usado por la población de menores recursos que, en los años 1930, era mayoritariamente de raza negra). Para Winner, estas construcciones tienen entonces efectos políticos al cumplir con el fin político y "racial" de quien las diseñó.

se insertan en el marco de una coyuntura socio-productiva particular y corresponden al lugar que ocupa el científico en la división de clases de una sociedad.

De este modo, la utilidad de un artefacto tecnológico para Winner, no se genera solamente en función de las necesidades de un aparato productivo y de dominación social, sino que está ligada asimismo a los motivos y juicios de valor del científico o técnico que crea esos artefactos. Sin embargo, resulta problemático que Winner analice estos motivos en una única dirección, equiparando utilidad y control social. En efecto, esta equiparación por una parte, deja de lado el estudio de cualquier otra motivación de los científicos y, por otro, genera una correspondencia lineal entre la utilidad última de un artefacto y los deseos de quien lo generó.

En este enfoque, una vez más encontramos que opera una sola categoría de acción social, la estratégico-instrumental, por la cual los científicos cumplen fines (políticos) mediante la utilización de su conocimiento impregnado en artefactos tecnológicos. Por otra parte, desde una perspectiva constructivista de análisis, puede discutirse la idea de que el uso final de una tecnología corresponda sin modificaciones a la intención de quien la diseñó (Joerges, 1999). Por el contrario, como se verá más adelante, desde un enfoque constructivista se sostiene que la utilidad nunca es el resultado de un vínculo lineal, ni se deriva del objeto en sí mismo, sino que está mediada por un proceso contingente de interacciones entre diferentes actores relacionados con el proceso de producción y apropiación de conocimientos científicos tecnológicos. Por último, en los trabajos constructivistas, los artefactos tecnológicos no portan de manera inherente una “esencia” política, sino que adquieren un sentido político como resultado de un proceso de negociación.

I.2.4. Enfoques institucionales

El papel cada vez más central de la ciencia en las sociedades contemporáneas generó un creciente interés teórico por analizar los cambios sucedidos al interior de la esfera científica y en sus interrelaciones con los diferentes ámbitos de la sociedad. De este modo, durante las últimas décadas, diferentes enfoques han abordado la cuestión del cambio organizacional al interior de la actividad científica, así como cambios culturales y de orientación académica. Desde diferentes marcos teóricos, como la política científica, la economía de la innovación o la sociología de la ciencia, dichos trabajos han puesto en evidencia que las transformaciones en las formas de producir conocimiento no pueden

estudiarse sin analizar los intercambios que los científicos mantienen con diferentes actores de la sociedad.

Estos enfoques postulan que el estudio de la institución de la ciencia no debe aislarse del entramado institucional de la sociedad. En este sentido, un punto compartido por los diferentes trabajos es el análisis de las modificaciones ocasionadas en los modos por los cuales se "transfiere" conocimiento desde los organismos que lo producen hacia otros espacios institucionales, principalmente firmas pertenecientes al sector productivo.

En términos generales, los distintos enfoques que aquí englobamos bajo la denominación de "perspectivas institucionales" focalizan su atención en los cambios experimentados en las relaciones entre la esfera de la ciencia y el entorno social que los rodea a partir del análisis de las trasformaciones organizacionales. Una dimensión de análisis central en estos estudios son los mecanismos de vinculación entre ambos espacios, identificando los canales que facilitan u obstaculizan el vínculo, la forma que adquieren dichos canales y los elementos cognitivos, económicos, materiales, etc. que por allí circulan.

La cuestión de la "utilidad del conocimiento" queda asociada en esta perspectiva al resultado de dichos procesos de vinculación. Es decir, más que abordarse como un problema sociológico sobre el cual cabe preguntarse cómo se conforma, cuáles son los actores que intervienen, qué motivaciones tienen o qué sentidos movilizan, el tema de la utilidad de los conocimientos científicos es dado por supuesto en gran parte de los trabajos que conforman esta perspectiva o tomado como un dato que queda englobado dentro de la preocupación más general sobre los procesos de "transferencia" y "apropiación" de conocimientos.

I.2.4.1. John Ziman: la ciencia "post-académica"

El término "ciencia post-académica" fue formulado por John Ziman principalmente en su libro *Real Science: What it is and What it Means* (2000). El objetivo del libro es caracterizar al proceso de transformaciones en la organización y modos de hacer ciencia que derivan en un nuevo escenario que Ziman representa con la noción de "ciencia post-académica". Si bien se trata de una forma novedosa de organizar las prácticas científicas y de producir conocimiento en este ámbito, la "ciencia post académica" no reemplaza completamente a la forma "tradicional" de hacer ciencia y en cierta medida representa una continuidad más que una transformación radical. Para Ziman, este nuevo escenario no fue planeado ni diseñado, sino que surge a partir de innumerables cambios llevados a cabo para responder a diversas situaciones prácticas. Dentro de ellos, un factor decisivo para impulsar

este proceso de cambio es el aumento de la competencia entre científicos por la obtención de financiación para sus proyectos.

La escasez de financiamiento genera un problema de "límite de crecimiento" de la ciencia que los científicos compensan apelando a financiamiento externo. En este contexto, la habilidad para capturar recursos se vuelve más importante y las prácticas que ello implica impactan en los modos de producir conocimiento científico, modificando los valores y las libertades académicas. De esta forma, la "ciencia académica" progresivamente despliega prácticas que hasta entonces eran monopolio de la "ciencia industrial" para dar paso a un modo de hacer ciencia que Ziman denomina "post-académico" caracterizado por un mayor grado de burocratización, un mayor énfasis en la utilidad directa de la producción científica, por la necesidad de rendir cuentas ante la sociedad y por transformar la ciencia en un proyecto colectivo (Jiménez-Buedo y Ramos Vielba, 2009)[16].

Otro rasgo fundamental de la ciencia post-académica es el modo colectivo de producir conocimiento. Esto sucede porque existen "*mega* proyectos" de investigación, muy costosos y que requieren utilizar maquinaria sofisticada, en los cuales trabajan grandes grupos de investigación, usualmente transdisciplinarios. De este modo, la colectivización de la ciencia implica que los científicos se ven ahora obligados a trabajar en un marco social más organizado en el que tienen que demostrar su experiencia como miembros de equipos de investigación. Este hecho afecta a la estructura "tradicional" de la ciencia por cuanto modifica cierto patrón individualista de producir conocimiento vigente en la "ciencia académica", así como los roles de liderazgo o los derechos de propiedad intelectual.

Según Ziman, en el modo "post-académico" de hacer ciencia los científicos cada vez poseen menos autonomía en la elección de sus objetos de estudio, ya que los objetivos de la investigación son establecidos por diversas organizaciones no científicas. De esta forma, un punto característico de la "ciencia post-académica" es el aumento constante de la presión por la utilidad de los conocimientos que ésta produce. Las agencias de financiamiento, las empresas comerciales así como el público en general estimulan cada vez más la producción de conocimientos científicos orientados hacia la resolución de problemas prácticos. Si bien la presión por la utilidad no es un elemento completamente novedoso, para Ziman un rasgo

[16] Para Ziman, el manejo burocrático de la ciencia cambia y de una planificación jerárquica "de arriba hacia abajo" se pasa a una administración cruzada por múltiples vinculaciones entre la institución científica y los organismos gubernamentales, grandes instituciones públicas y corporaciones privadas. Estas interacciones confluyen en la creciente generación de informes, contratos y regulaciones de los lazos que se generan y del conocimiento que entre las diferentes instituciones circula.

original de la "ciencia post-académica" es el aumento del grado de "responsabilidad social" de la actividad científica.

Así, los científicos "no pueden aislarse" de los valores del contexto social más amplio y deben tomarlos en consideración a la hora de generar conocimientos. De esta forma, según Ziman, estos elementos no sólo cambian la función social externa de la ciencia, sino que alteran también las prácticas internas del colectivo de investigadores. Mediante esta tesis, Ziman modifica la conocida caracterización de las normas que conforman el *ethos* científico elaborada por Merton a principios de la década de 1940[17]. Condicionada por intereses industriales y comerciales, la "ciencia post-académica" se caracteriza para Ziman mediante el acrónimo inglés PLACE (*Propietary, Local, Authoritarian, Commisioned, Expert*), que remite a su carácter apropiable o interesado, es decir, no público, al hecho de estar focalizada en problemas técnicos locales y no al conocimiento en general, a estar sujeta a la autoridad de los gestores, a realizar proyectos por encargo para resolver problemas concretos y a ser llevada a cabo por expertos locales.

I.2.4.2. Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz: la ciencia "post-normal"

Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz comenzaron a principios de la década de 1990 a desarrollar una serie de estudios con el fin de analizar los nuevos desafíos técnicos, metodológicos y epistemológicos que afronta la ciencia ante el surgimiento de problemas complejos como los relativos al medio ambiente, que conllevan una evaluación del riesgo. Ante este tipo de problemas, que son complejos en la medida en que involucran diferentes tipos de conocimiento y valores, la ciencia "tradicional" o "paradigmática" ya no puede ofrecer respuestas certeras. En estas situaciones se acrecientan los problemas para asegurar la calidad de la información científica por lo que se hace necesario, según los autores, generar nuevas concepciones de la metodología científica.

El punto de partida de la "ciencia post-normal" (para diferenciarla de la "ciencia normal" tal como la describe Kuhn) es el reconocimiento de que la incertidumbre es inherente a los sistemas complejos. Para Funtowicz y Ravetz, gran parte del éxito de la ciencia tradicional descansa en su poder para abstraerse de la incertidumbre en el conocimiento y los valores. Pero ante la emergencia de problemas globales y transdisciplinarios como los

[17] Para Ziman, estas normas representan una buena caracterización de la "ciencia académica" (especialmente de la ciencia básica), pero no son útiles para comprender las dinámicas sociales que rigen la "ciencia post-académica".

relativos al manejo de los riesgos medioambientales, la ciencia tradicional no ha podido controlar las incertidumbres ni asegurar la calidad de la información que suministra como base para las decisiones políticas. En este tipo de problemas "los hechos son inciertos, los valores están en disputa, lo que se pone en juego es alto y las decisiones son urgentes" (Funtowicz y Ravetz 1993:7).

Frente a estas circunstancias los autores se preguntan cuál debería ser la estrategia científica de resolución de problemas más apropiada. De acuerdo a criterios epistemológicos y axiológicos los autores postulan tres tipos de estrategias científicas de resolución de problemas: la ciencia aplicada; la consultoría profesional y la "ciencia post-académica".

Cuando la incertidumbre y los riesgos son bajos, la estrategia apropiada de resolución de problemas cae dentro de la ciencia aplicada. En este caso, las incertidumbres se encuentran en los aspectos técnicos y se les puede hacer frente siguiendo las rutinas y los procedimientos habituales de la ciencia. Por otro lado, la investigación se encuentra orientada hacia la curiosidad y no conlleva intereses en juego, por lo cual lo que se apuesta en la decisión es de bajo nivel.

Cuando el conocimiento deja de ser público, es decir, se produce para ser apropiado por empresas o corporaciones privadas, las tareas para asegurar la calidad pueden tornarse controversiales e involucrar conflictos sobre confidencialidad. En este caso, la estrategia de la ciencia aplicada ya no es la más adecuada y se necesita pasar al estadio de la consultoría profesional. En efecto, en estas situaciones la incertidumbre se refleja en el plano metodológico y ya no puede ser manejada a nivel rutinario dado que se requiere mayor creatividad, disponibilidad para captar situaciones nuevas e inesperadas y asumir la responsabilidad por sus resultados. Lo último implica incorporar el cálculo de los costos de los errores.

"La ciencia post-normal aparece cuando las incertidumbres son de tipo epistemológico o ético, o cuando lo que se pone en juego en las decisiones refleja propósitos en conflicto entre aquellos que arriesgan algo en el juego" (Funtowicz y Ravetz 1993:13). En este tipo de situaciones, el proceso por el cual se legitiman la calidad de los recursos científicos debe extenderse e incluir a una mayor cantidad de actores, o tal como lo denominan los autores a una "comunidad de pares extendida". Por ejemplo, en el caso de los problemas medioambientales, a las personas directamente afectadas. Otorgar legitimidad a las diferentes

formas de conocimiento requiere democratizar la interpretación de las evidencias y ampliar la variedad de formas de evaluación, sumando otras a la clásica revisión de pares[18].

Las nociones de "ciencia post-académica" y "ciencia post-normal" constituyen esfuerzos por clarificar los cambios experimentados en los modos de producir y usar conocimientos científicos en las sociedades contemporáneas. Sin embargo, un rasgo compartido por ambos enfoques es la ausencia de una base empírica que fundamente sus afirmaciones. Esta falta de anclaje empírico dificulta las posibilidades que poseen estas perspectivas para definir el alcance real de los cambios que analizan y el grado de importancia que adquieren en la comprensión de los sistemas y prácticas científicas, frente a dinámicas que producción y evaluación de conocimientos señaladas como "tradicionales". Esto resulta especialmente importante en el caso de sociedades periféricas, en las cuales el papel que asume la producción local de conocimiento en la innovación y el cambio tecnológico está lejos de ser asimilable a los niveles que se describen para sociedades desarrolladas.

I.2.4.3. Cambios en el "contrato" entre la ciencia y sociedad

Varios autores (por ejemplo, Baldursson, 1995; Elzinga ,1997; Jasanoff, 2005) emplean la idea de contrato para analizar los cambios en las relaciones entre ciencia y sociedad. Aunque utilizan el término de diferentes maneras, su diagnóstico tiene puntos en común. Todos ellos oponen el nuevo estado de relaciones entre ciencia y sociedad al "viejo contrato" originado en el marco del *modelo lineal de innovación* asociado al informe de Bush ya citado. De este modo, coinciden en señalar como indicadores del cambio al proceso de intensificación de las relaciones entre ciencia e industria, el advenimiento de un pensamiento estratégico en materia de políticas de ciencia y tecnología y la creciente presión para lograr una mayor orientación de los fondos para financiar investigación.

Según Baldursson (1995) uno de los factores que explican el debilitamiento del modelo de frontera cerrada al que refiere Bush (1945) es el propio éxito que la ciencia ha experimentado en ámbitos externos a ella. En sectores como la salud y la agricultura en los que los desarrollos científicos produjeron grandes impactos, cada vez más, distintos grupos sociales se preocupan por los objetivos de la ciencia y por sus métodos, reclamando por soluciones a problemas concretos y cuestionando los efectos negativos de la actividad

[18] Para Funtowicz y Ravetz el nuevo modo de producción científica representado por la "ciencia postnormal" no reemplaza al anterior. Allí donde las incertidumbres son bajas, la ciencia "tradicional" y sus modos de producir conocimientos continúa resultando satisfactoria como estrategia cognitiva.

científica. En su libro *The Elusive Frontier. On the Emergence and Change of a Science-Society Contract* (1995) Baldursson revisa una serie de indicadores que señalan un cambio de paradigma en las relaciones entre ciencia y sociedad y la emergencia de un "nuevo contrato" entre ellas. Uno de ellos remite a la creciente importancia que se le otorga a los *out-puts* en las evaluaciones de Investigación y Desarrollo (I+D) llevadas a cabo por los organismos multinacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)[19]. Por otro lado, en el marco de las discusiones acerca de la utilización de los resultados de la ciencia, los gobiernos de países desarrollados presionan crecientemente para que el financiamiento se dirija hacia "tecnologías críticas" (*critical technologies*), es decir, hacia aquellas tecnologías que puedan ser usadas en la industria[20].

Otros indicadores reseñados por el autor son el aumento de la cooperación científica internacional y el nacimiento del concepto de "Mega Ciencia" que, a diferencia de la "Gran Ciencia", se realiza en una escala de organización más grande, utiliza mayores recursos (científicos, económicos, materiales etc.) y en la cual están involucradas un mayor número de interacciones entre personas (científicos y "no científicos") de varios países. Finalmente, otros cambios señalados refieren a las modificaciones en torno a las fuentes de legitimidad de la actividad científica. En este sentido, éstas provienen cada vez más de la participación en "mega proyectos" o "mega redes" que por la calidad intrínseca del conocimiento en juego. Esta situación implica asimismo la puesta en marcha de un proceso de revisiones en los modos de regulación y evaluación de la actividad científica.

En conjunto, todos estos cambios formulados por este grupo de autores indican la emergencia de un proceso de creciente permeabilidad de los límites entre "la ciencia" y "la sociedad". Esta situación se expresa en la formación de nuevos arreglos institucionales que gestionan las vinculaciones entre "ciencia" y "sociedad" y requiere la re-negociación del "contrato" entre ambas partes. Se trata de trabajos que analizan procesos generales de cambio y se preocupan por encontrar y describir indicadores que den cuenta de estas modificaciones. En este contexto, los análisis se inclinan cada vez más hacia una caracterización de la ciencia y la tecnología como elementos de entramados sociales complejos, en donde también participan otros componentes sociales, políticos, simbólicos y económicos.

[19] Dichas evaluaciones se realizan a partir de las definiciones de indicadores de I+D plasmadas en los manuales que desarrolla la OCDE por ejemplo, *Manual Frascati* (1993), *Manual Oslo* (1996), que incluyen cada vez más indicadores de *out-puts*, como patentes o impacto y difusión de la innovación.

[20] Si bien esto ya estaba presente para el área de defensa hacia mediados del siglo pasado, más recientemente, la identificación de "tecnologías críticas" se realiza tomando en cuenta la competitividad industrial.

I.2.4.4. La nueva forma de producción de conocimientos o "Modo 2"

La tesis principal sostenida por este enfoque postula la emergencia de una nueva forma de generar conocimientos en las sociedades contemporáneas. El propósito de los autores que sustentan esta perspectiva es definir las características que asume esta nueva manera de producir conocimientos a partir de la generación de una tipología que permita diferenciarlos de modos previos o "tradicionales". Los argumentos fueron expresados principalmente en el libro *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas* (Gibbons *et al*, 1997) escrito por diversos autores. Dentro de la literatura que aborda este tipo de cuestiones, el libro fue una de las obras que más influencia ha ejercido en ámbitos académicos y entre los decisores de política al tiempo que ha sido objeto de varias críticas.

Allí, los autores postulan que se ha venido desarrollando en las últimas décadas una transformación en la forma de creación de conocimientos, denominada "Modo 2" que, a diferencia del "Modo 1" o "tradicional", se define principalmente porque sus problemas de investigación están determinados por "el contexto de aplicación" más que por el "contexto de descubrimiento" definido disciplinarmente. En contraposición, el "Modo 1" se caracteriza por un tipo de investigación disciplinar enmarcado institucionalmente en el ámbito de las universidades y, en menor medida, en otras instituciones igualmente jerárquicas y permanentes como los centros públicos de investigación. La producción de conocimiento que allí se realiza tiene como objetivo avanzar en el conocimiento científico del mundo con el propósito de cumplir con los propios intereses y normas académicas y disciplinares. Las metas y formas de validación del conocimiento generado dentro del "Modo 1" son establecidas por la misma comunidad académica, siendo la evaluación por pares el modo de control de calidad más extendido.

De esta manera, el principio guía es el aporte de conocimiento original. Es decir, la generación de conocimientos científicos es en sí misma valiosa más allá de que pueda incorporarse o no en aplicaciones prácticas. En este sentido, bajo este tipo de modalidad, la creación de conocimientos adquiere una visión lineal, en la cual la aplicación no forma parte de la orientación de los productores de conocimiento, sino que se produce luego como resultado de una secuencia evolutiva que va desde la publicación de una investigación básica a la innovación, pasando por las fases de investigación aplicada y desarrollo experimental.

El "Modo 2" de producción de conocimiento, por el contrario, exhibe características completamente diferentes. Se caracteriza por el trabajo en red, interinstitucional,

multidisciplinario, con participación de actores heterogéneos y no exclusivamente académicos. Bajo esta modalidad, la producción de conocimiento se organiza de manera no jerárquica, se enmarca en la interdisciplinaridad, involucra actores heterogéneos y se orienta hacia el "contexto de aplicación". Asimismo, en el "Modo 2" las formas de validación del conocimiento y el control de calidad del mismo descansan fundamentalmente en el criterio de "aceptación social".

Así, un aspecto central del "Modo 2" es que la selección y resolución de problemas científicos se organiza alrededor de sus posibilidades de aplicación. Según los autores, esto no significa que el conocimiento se produzca siempre como respuesta a una demanda definida por la industria, sino que los productores de conocimiento mantienen una actitud más permeable a la consideración de las necesidades y demandas sociales. De esta manera, se incorpora la dimensión de utilidad en los procesos de producción de conocimientos. La búsqueda de utilidad, implica que los productores de conocimientos se embarquen, cada vez más, en negociaciones con actores no académicos[21].

La propuesta de Gibbons *et al* ha recibido varias críticas. Dentro de ellas, la crítica más extendida señala que no es cierto que haya existido una separación entre un modo tradicional de producción de conocimiento y un "Modo 2", sino que "la utilidad del conocimiento ha estado presente en la construcción epistémica de un objeto de investigación, durante todo el período identificado por los autores como "Modo 1" (Kreimer, 2002:228). Otra crítica, indicada por Shinn (2002), es que este modelo presenta una carencia fundamental en la ausencia de un fundamento empírico que sustente las afirmaciones teóricas que postula.

[21] Otros aspectos destacados del "Modo 2"son los siguientes:
- *Transdisciplinariedad.* La orientación hacia el contexto de aplicación, implica la formación de equipos de investigación transdisciplinares para abordar la complejidad de los problemas. De esta manera, los investigadores se organizan en redes temporales para la resolución de problemas científicos integradas por representantes de diversos saberes y disciplinas.
- *Heterogeneidad y diversidad organizativa.* En el "Modo 2" el espacio de producción de conocimientos ya no se circunscribe mayormente a las universidades u otros centros públicos de investigación, sino que se reproducen los ámbitos institucionales generadores de conocimientos. La heterogeneidad se revela también en los actores que conforman las redes productoras de conocimiento y en las habilidades y saberes que expresan así como en los patrones de financiamiento.
- *Responsabilidad y reflexividad social.* Para hacer frente a la complejidad de los problemas que se presentan en un modo de producción de conocimientos orientados hacia el contexto de aplicación, los científicos deben incrementar su sensibilidad social, tomando en cuenta las consecuencias sociales y las implicancias éticas y políticas de su trabajo.
- *Control de calidad.* El control de calidad en el "Modo 2" se ejerce a partir de formas temporales y con normas provisionales que emergen en los diferentes ámbitos institucionales a los que se afilian los productores de conocimiento. Bajo esta modalidad, el control de calidad incorpora criterios prácticos, económicos y políticos y es ejercida por actores heterogéneos quienes aportan criterios de evaluación diversos y que traspasan a los paradigmas disciplinares.

Se trata entonces de un modelo propositivo o normativo que presenta una tipología de modos de producción de conocimientos para países desarrollados.

I.2.4.5. El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI)

El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación concibe al proceso de emergencia de una innovación tecnológica en relación a la difusión de nuevos conocimientos y a su "traducción" en nuevos productos o procesos (Edquist, 1997)[22]. Si bien el análisis se centra en la empresa y sus capacidades para innovar, un rasgo central de la perspectiva SNI es señalar el carácter interactivo de los procesos de innovación. En efecto, según esta conceptualización, debido a la complejidad de este proceso, las empresas suelen recurrir a otras organizaciones (otras empresas, instituciones gubernamentales, universidades, etc.) para intercambiar conocimiento, información u otros recursos. De esta forma, los teóricos que adscriben a este enfoque dejan de lado la explicación lineal de los procesos de innovación, para subrayar la interdependencia entre los múltiples factores que intervienen en él, como el conocimiento científico y tecnológico, los mecanismos de aprendizaje, la demanda o los procesos de producción.

A pesar de los diferentes usos de la noción de SNI, Arocena y Sutz (2001) identifican tres elementos comunes a todas las variantes que utilizan este concepto: 1) la atención puesta a las cuestiones institucionales; 2) el énfasis en el carácter sistémico de la innovación, lo cual lleva a resaltar los análisis de conectividad y vinculación; y 3) el carácter central de los procesos de aprendizaje[23].

---

[22] En la literatura sobre el tema (Freeman, 1995; Edquist, 1997 y Dosi, 1999) parece haber un consenso acerca de que el origen del concepto Sistema Nacional de Innovación se remonta al libro *The National System of Political Economy*, escrito en 1841 por Friedrich List. Pero la rápida difusión del concepto se dio a partir de las publicaciones, a principios de los años noventa, de los libros de Bengt-Ake Lundvall *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (1992) y de Richard Nelson y Nathan Rosenberg *National Innovation Systems. A Comparative Analysis* (1993).

[23] Desde los años 1960 a nivel internacional el concepto de innovación ha ganado espacio en la política científica. Señalando la importancia de las interacciones entre los distintos componentes del sistema, las "políticas de innovación" se conciben como instrumentos cuyo objetivo consiste en promover la generación, desarrollo, transferencia y difusión de nuevas tecnologías y principios organizativos capaces de traducirse en mejoras de la capacidad competitiva tanto de las empresas individuales como del entramado productivo considerado de manera sistémica. El enfoque SNI es muy usado por los decisores de política para comparar las diferencias entre las economías de distintos países, las variadas formas en que se desarrolla el cambio tecnológico y la innovación y el rol que cumple el sistema científico-tecnológico en dichos procesos. En el ámbito regional y nacional el concepto de SNI ingresa fuertemente en la política de CyT en la década de 1990. A mediados de dicha década comenzaron a realizarse encuestas nacionales de innovación en el sector industrial con el objetivo de generar información que sustente el diseño de políticas de fomento a los procesos innovativos. En Argentina, los últimos Planes Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación se apoyan fuertemente en el modelo SNI (Plan Estratégico nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" 2006-2010, Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015).

Este énfasis en la interacción y la cooperación entre diferentes organizaciones es lo que da sustento a la formulación del enfoque en términos de sistema. Mediante esta perspectiva sistémica, se intenta explicar el proceso de innovación al interior de las empresas y su acumulación en un nivel más macro. La atención se centra en las relaciones entre el aprendizaje en la escala micro de la empresa y la acumulación de capacidades tecnológicas en el nivel macro del sistema económico. Así, se parte del supuesto de que las empresas son el espacio en el que el conocimiento tecnológico (creado o no por ellas mismas) adquiere materialidad[24]. Debido al papel determinante que asume el conocimiento en los procesos de innovación, las universidades ocupan un lugar central en el enfoque SNI, en la medida en que se ubica en ellas gran parte del motor del cambio tecnológico (Arocena y Sutz, 2001).

En el ámbito latinoamericano se han generado varios estudios bajo la influencia del modelo de los SNI. Por ejemplo, el análisis de "redes de conocimiento" desarrollado por Casas (2001) analiza los procesos mediante los cuales se construyen redes de conocimientos en el nivel regional, que permiten la formación de espacios regionales de conocimiento y de espacios potencialmente favorables para la innovación. Así, el enfoque considera el estudio de los procesos dinámicos de formación de redes en los cuales se transmiten conocimientos, tácitos y codificados, que a largo plazo pueden generar procesos innovativos en sectores económicos relevantes para el desarrollo regional[25].

No obstante su extendido uso, una crítica habitual al enfoque refiere a la ambigüedad de la noción de Sistema Nacional de Innovación (Edquist, 1997). En este sentido, algunos autores señalan una falta de claridad del enfoque SNI para definir los contornos del sistema, qué elementos incluye y cuáles no, los niveles y jerarquías involucrados y sus funciones y actividades.

En lo que refiere a la cuestión de la utilidad, en este tipo de enfoques parece quedar asociada a la eficacia de los instrumentos de fomento a la vinculación y transferencia de conocimientos desde los organismos generadores del mismo hacia los sectores productivos.

[24] La organización y los modos de comportamiento de la empresa afectan el ritmo y las maneras de apropiación de este aprendizaje. Los rasgos que adopta este proceso de apropiación no son aleatorios y en general se replican en espacios nacionales (o regionales) a partir de la interacción que mantienen las empresas entre sí y con otras instituciones sociales, de modo que se crean escenarios y patrones colectivos de aprendizaje que se analizan en términos de "trayectorias nacionales". De esta manera, el enfoque supone que partiendo del nivel micro, puede describirse una co-evolución entre tecnología (cambio tecnológico) e instituciones.

[25] En este enfoque los aspectos principales son la determinación de los actores relevantes al proceso de innovación o trasferencia en cuestión, la estructura y dinámica de las redes que se conforman en tales procesos, la identificación de los distintos tipos de "redes de conocimiento" involucrados –de innovación, de difusión, de producción o profesionales-, la identificación geográfica de estas redes y los objetos de intercambio y circulación (por ejemplo, conocimientos, prestigio, dinero o influencias). Los trabajos de Arocena y Sutz (2001, 2006, 2009) y de Katz y Bercovich (1993), entre otros autores, también se sitúan en el marco conceptual brindado por el enfoque de los SNI.

En este sentido, el problema de la utilidad queda acotado al análisis de los mecanismos institucionales o de instrumentos de política científica, con el objetivo de identificar aquellos que favorecen o debilitan la vinculación, soslayando las características que adopta este proceso en cada caso particular.

Igualmente, el enfoque SNI, por centrarse en los procesos de aprendizaje interactivo (los cuales impulsan la comunicación y cooperación que redunda luego en la generación de conocimiento económicamente útil) evade en parte el análisis de otros aspectos involucrados en dichos procesos. Así, los autores que adscriben al enfoque SNI usualmente restringen el análisis de los fenómenos interactivos a un plano institucional identificando qué factores contextuales perjudican o favorecen el intercambio. De esta forma, el análisis se aparta de la comprensión de lo que ocurre dentro de las instituciones, dejando de lado dimensiones tales como el interés, los motivos y las significaciones otorgadas por los actores a sus propias prácticas.

I.2.4.6. El enfoque de la "Triple Hélice"

El modelo conocido como "Triple Hélice" elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff (1997) realiza una aproximación institucional de la aplicación de conocimientos dando cuenta de la relación entre universidades, gobiernos y sector productivo y enfatizando el sistema de relaciones recursivas entre ellos[26]. Así, luego de caracterizar a la primera transición de la "universidad de enseñanza" a la "universidad de investigación" que tuvo lugar en el siglo XIX en el marco de la "Primera Revolución académica", el modelo de la Triple Hélice daría cuenta de las relaciones entre actores que se configuran a partir de la "Segunda Revolución académica" que marca el pasaje hacia la "universidad empresarial" (Etzkowitz y Webster, 1998).

Para estos autores la universidad ocupa un lugar esencial en el desarrollo tecnológico y regional, que va más allá de su papel tradicional como proveedor de capacitación y conocimiento básico, para redefinirse en un rol de institución económica o "actor industrial", estimulada por los procesos de competitividad desatados por el fenómeno de la globalización. Según este modelo, las vinculaciones interinstitucionales cambian el modo de funcionamiento de la universidad transformándola en una institución más interdependiente, en la cual

[26] La semejanza con el modelo conocido como el "triángulo de Sábato y Botana" (1970) hace ineludible su referencia.

adquieren mayor importancia los distintos actores y modalidades de intermediación (instituciones mediadoras, actividades de transferencia).

De esta manera, el modelo de la "Triple Hélice" hace hincapié en las transformaciones ocurridas en las comunicaciones/interacciones entre las universidades, los sectores productivos y el gobierno. Aludiendo a la metáfora de las tres hélices se esquematizan los vínculos recíprocos entre estos tres sectores que co-evolucionan en distintas etapas para la capitalización de conocimientos y generación de ambientes innovativos. Los autores que adscriben al enfoque de la "Triple Hélice" prestan especial atención al surgimiento de nuevas estructuras organizativas en la superposición de los tres espacios institucionales y en las prácticas de "traducción" de los líderes que allí se desempeñan para consensuar respuestas a las necesidades de cada una de las partes implicadas.

En América Latina este tipo de enfoques dio lugar a numerosos estudios que analizaron los vínculos entre las instituciones académicas y el contexto social, más específicamente entre las universidades y el sector productivo. Algunos trabajos pioneros basados en estudios de caso muestran las dificultades para la concreción de dicha vinculación o su excepcional superación en algunos casos considerados "exitosos" (Sutz, 1996, Alzugaray, *et al*, 2011, Schwartzman, 2008). Muchos de estos trabajos se encuadran mayormente dentro del campo de la administración y la gestión de instrumentos de política tecnológica. En gran parte, dichos estudios se centraron en señalar las carencias en los canales de vinculación entre ambas esferas y en generar propuestas normativas tendientes a superarlos. Ello tuvo como resultado, en el plano de la política científica, la generación de mecanismos organizacionales tales como oficinas de vinculación o incubadoras de empresas, destinados a fomentar los procesos de utilización de los conocimientos producidos en el ámbito universitario por parte de iniciativas empresariales (Versino y Guido, 2009). Por su parte, desde un punto de vista económico, algunos textos proponen analizar los canales de vinculación entre los centros públicos productores de conocimientos y los sectores productivos, generando modelos estadísticos para evaluar cuáles de ellos resultan más efectivos para promover diferentes beneficios percibidos por investigadores y empresas involucrados en dichas interacciones (Dutrenit, de Fuentes y Torres, 2010).

Una tendencia de este tipo de estudios ha sido considerar que los déficits en las relaciones entre las instituciones académicas y el mercado, los sectores productivos o, más generalmente, la sociedad se deben o la inadecuada gestión de la oferta de conocimiento o a la escasez de demanda (Kreimer y Thomas, 2001). Por otra parte, una de las críticas que ha suscitado este tipo de análisis es el énfasis en los elementos consensuales y la convergencia en

la actuación de cada una de las "hélices", lo que ofrece una imagen de comunicación fluida entre ellos soslayando el análisis de los conflictos que puedan surgir (Elzinga, 1997).

1.2.4.7. La noción de capitalismo académico

Para Sheila Slaughter y Larry Leslie (1997) el denominado "capitalismo académico" refiere al uso que las universidades hacen del capital humano de sus académicos con el propósito de incrementar sus ingresos. En este sentido, se relaciona con el conjunto de iniciativas y comportamientos económicamente motivados para asegurar la obtención de recursos externos.

En el libro *Academic Capitalism. Politics, Policies, and the Entrepreneurial University* (1997) Slaughter y Leslie trabajan en tres niveles de análisis: el nivel macro-económico global, el nivel nacional-institucional y el nivel del comportamiento de los investigadores, tomados no como actores individuales sino como colectivo que conforma la institución universitaria. En el primer caso, los autores relevan las transformaciones en los sistemas de educación superior en el marco de la globalización de la economía de mercado y de las políticas neoliberales que inducen a su privatización y desregulación. En este contexto, el Estado retira parte de sus responsabilidades orientadas hacia el "bien común", privatizando áreas sensibles como la educación superior y la salud. Para los autores, se fomenta de esta forma la expansión del espíritu empresarial y la competencia entre pares; esto es, se estimula la aparición y consolidación de un comportamiento capitalista al interior de estas instituciones tradicionalmente guiadas por valores ajenos al mercado.

Ligados al crecimiento de mercados globales, Slaughter y Leslie subrayan dos procesos acontecidos a escala nacional: el desarrollo de políticas de educación superior centradas en el fomento a la investigación aplicada y a la innovación y la reducción del monto de subsidio directo del Estado a las universidades y centros de investigación. Ambos fenómenos afectan el funcionamiento interno de las universidades y dan lugar a la aparición del "capitalismo académico". El énfasis de los autores está puesto en analizar las implicancias sobre el comportamiento de los académicos de los cambios producidos a nivel macroeconómicos y en las políticas nacionales de educación superior. Este modo de interpretar las transformaciones de las prácticas académicas se sustenta en la "teoría de la dependencia de recursos"[27] que focaliza su análisis en comprender cómo los recursos externos

[27] Formulada a fines de los años 1970 por Pfeffer y Salancik.

a una organización influyen en el comportamiento de sus miembros. En el caso de las instituciones de educación superior, los recursos externos cada vez más son aportados por organizaciones privadas, que suplen la falta de financiación de los organismos de ciencia y tecnología.

De esta forma, el fenómeno denominado "capitalismo académico" refiere a la reorientación de las actividades de las universidades hacia el mercado. Esto implica modificaciones en la asignación interna de recursos, reflejado en la apertura o cierre de departamentos, así como cambios en la división del trabajo de los grupos de investigación y en los modos de organizar el mismo. Estas nuevas prácticas de trabajo incluyen las asociaciones para el establecimiento de proyectos conjuntos con el gobierno y el sector empresarial, así como la formación empresas y parques o polos tecnológicos.

En conjunto, todos estos cambios indican que las universidades públicas responden a las transformaciones externas (falta de financiamiento, fomento a la privatización y a la competencia etc.) con la generación y la expansión de ingresos emulando conductas de mercado. Sin embargo, los autores no visualizan estos procesos de cambio de una manera universal. El fenómeno del "capitalismo académico" suele ser mayor en algunas áreas disciplinares y difiere asimismo según el grado y el tipo de investigación que realicen las diferentes universidades. Así, pueden producirse diferencias al interior de la comunidad académica entre aquellos que obtienen mayores ingresos debido a las actividades de vinculación y quienes no lo hacen. Esto remite a otro elemento de semejanza creciente entre el funcionamiento de las universidades y el mercado en la medida en que se incrementan las diferencias salariales entre los investigadores.

El punto sobresaliente del análisis de Slaughter y Leslie reside en el esfuerzo realizado por comprender las modificaciones institucionales ocurridas en el seno de la universidad en el contexto de transformaciones macroeconómicas generales. Sin embargo, este tipo de análisis aborda la cuestión de la vinculación como un proceso adaptativo, resultado de la puesta en marcha de políticas y estrategias institucionales y deja de lado el análisis de las motivaciones de los actores (más allá de la premisa de que su acción se basa en elecciones racionales) en el marco de procesos interactivos situados.

1.2.4.8. La noción de universidad emprendedora

Desde un enfoque más ligado al campo de los estudios sobre educación superior Burton Clark desarrolló el concepto de "universidad emprendedora" para caracterizar a

instituciones de educación superior cuyo rasgo distintivo es un alto grado de dinamismo en su propia gestión. Un elemento central de estas universidades es la diversificación de sus fondos de forma tal de no depender de decisiones gubernamentales o corporativas, ni del pago de la matrícula por parte de los estudiantes. Este hecho aumenta el poder de gestión de cada universidad para utilizar los fondos recaudados en función de las políticas elaboradas por ellas. El concepto de "universidad emprendedora" supone también una capacidad de dirección central fuerte y flexible que define estrategias para arribar a las metas establecidas por cada institución.

Para Clark la similitud básica de los modernos sistemas de educación superior es que se hacen cada vez más complejos. Esto implica que se relacionan con "clientelas" más heterogéneas al incluir a más estudiantes procedentes de diversos segmentos de la población. A su vez, las demandas se multiplican, extienden las tareas de la enseñanza y aumentan las especialidades tanto interdisciplinares como disciplinares y se intensifica la investigación. Tales cambios profundizan la debilidad de la forma "tradicional" de dirigirse de la universidad, al tiempo que aumenta la necesidad de una mayor capacidad de gestión. No obstante, las universidades "tradicionales", que son emblemáticas en sus contextos nacionales, pueden ignorar dichas carencias directivas y continuar dependiendo de su excelente reputación y su influencia política para garantizar sus recursos. Por el contrario, aquellas universidades que se ven más afectadas por la disminución de los recursos no pueden depender de una dirección débil. Tienen que ser más flexibles y por sobre todo estar más enfocadas a los cambios en las demandas del entorno. Por tanto, una dirección central reforzada que busque reconciliar nuevos valores directivos con las tradiciones académicas se vuelve una necesidad. Si bien tal dirección puede tomar formas diferentes según los casos, debe incluir grupos centrales directivos y departamentos académicos. En tal sentido, se propicia la creación de un grupo centralizado que actúe descentralizadamente y que logre combinar los valores académicos y las capacidades de gestión para administrar el cambio.

De este modo, Clark (1998) pone el acento en la "acción colectiva emprendedora" la cual está en el centro de la dirección académica y generalmente se asienta en nuevas áreas que suelen ser "transversales" al resto de las que integran la estructura organizativa de la universidad. Así, el concepto de "periferia de desarrollo extendida" acuñado por el autor refiere a un conjunto de programas organizativos y unidades operativas específicas, en gran medida fuera de los departamentos tradicionales, aunque no totalmente, que establece nuevas relaciones con el entorno al extenderse "flexiblemente" más allá de los límites tradicionales.

Las “unidades de la periferia desarrollable” se extienden hacia los municipios, las asociaciones profesionales y, sobre todo, hacia las empresas privadas. Desde esta perspectiva, el concepto de “periferia del desarrollo extendida” implica la posibilidad de transferencia recíproca de conocimientos que plantea la intensificación de las relaciones con distintos actores de la sociedad. Asimismo, dado que estos departamentos o áreas tienen cierta flexibilidad en su estructura organizativa, pueden actuar como mediadores entre los otros departamentos o unidades académicas y su contexto local o regional. Al mismo tiempo, se encuentran inmersos en la búsqueda de mejores instrumentos para atender a las crecientes demandas sociales.

Si bien uno de los elementos que caracterizan a la universidad emprendedora es su mayor interacción con el entorno social y productivo, el eje del análisis de Clark se encuentra en detectar y analizar patrones de cambio institucional en el seno de las instituciones de educación superior. Así, en los trabajos de Clark el estudio de las interrelaciones que las universidades mantienen con otros actores institucionales se toma como un dato analítico que permite explicar modificaciones en las acciones colectivas de los responsables de dirigir el cambio organizacional. En este sentido, no tiene lugar como problema teórico el análisis en profundidad de los modos de producir conocimientos al interior de las universidades ni el estudio de la contribución de estos conocimientos al desarrollo socioproductivo. De esta forma, el problema de la “utilidad” o el carácter aplicable de las investigaciones académicas solo cobra interés teórico como elemento que permite lograr a las instituciones de educación superior un aumento en sus niveles de autogestión.

I.2.5. Los enfoques constructivistas en sociología de la ciencia y la tecnología

A diferencia de los enfoques reseñados en los apartados previos, la sociología de la ciencia constructivista se desarrolla en un nivel de análisis microsocial, privilegiando el estudio de las estrategias de los actores fundamentalmente en los procesos de producción de conocimientos científicos y tecnológicos aunque prestando también atención a los mecanismos de apropiación o uso de los mismos. En los trabajos de sociología de la ciencia desarrollados desde una perspectiva teórica constructivista se deja de lado cualquier resquicio de autonomía en el proceso de producción de conocimientos científicos y tecnológicos. Una tesis compartida por los diversos estudios es que los factores sociales no sólo pueden explicar a la ciencia como institución o a sus consecuencias sociales, sino también el proceso mismo de su producción. La identificación de estos factores no se circunscribe al análisis de los

valores éticos que influyen en las decisiones de los científicos, sino a observar cuál es el contenido mismo de las afirmaciones científicas, cómo éstas se forman y llegan a consolidarse.

Una premisa principal de este tipo de estudios es que los resultados o productos de la ciencia no deben ser vistos como la consecuencia de la mera aplicación de un método, sino fundamentalmente como resultado contingente de una serie de interacciones sociales. De esta forma, un objetivo compartido por los diferentes autores que integran este enfoque consiste en realizar una descripción de los procesos "reales" de producción de conocimientos y confrontarlos con la representación de la actividad científica como una empresa desinteresada y neutral. En este sentido, todos ellos se orientaron a demostrar la influencia de los factores sociales en la elaboración de los conocimientos científicos[28].

I.2.5.1. Los programas relativistas

La caracterización de la actividad científica, en tanto productora de conocimientos, como esfera autónoma, ajena a cualquier tipo de valores e intereses externos a la comunidad científica fue objeto de fuertes críticas por una serie de autores a partir de los años setenta. De este modo, surgieron nuevos enfoques que desplazaron el foco del análisis de los aspectos institucionales hacia las dimensiones cognitivas de la ciencia y hacia las prácticas científicas, entendidas como espacios de intercambio y negociación. Ejemplos de este tipo de perspectivas es el denominado "Programa Fuerte de la Sociología del Conocimiento" cuyo representante máximo fue David Bloor (1998) y el "Programa Empírico del Relativismo" surgido de los trabajos de Harry Collins (1995, 2009).

Influenciado por las lecturas de Thomas Kuhn, Karl Mannheim y Ludwig Wittgenstein, Bloor inicia un programa de investigación apoyado sobre la tesis central según la cual todo el conocimiento, incluso el científico, está determinado socialmente. Además, su programa de investigación se sostiene sobre cuatro principios programáticos: causalidad,

[28] La concepción de la actividad científica como una práctica sujeta a condicionamientos sociales y no la mera aplicación racional del método científico también es sostenida por Pierre Bourdieu. Su concepción no se encuadra ni en los parámetros de los enfoques institucionales ni en los de una perspectiva constructivista o micro-sociológica. Por el contrario, el enfoque de la "Teoría de los campos" constituye un intento por amalgamar ambas dimensiones de análisis. Bajo este marco teórico Bourdieu (1994, 2003) representa a la ciencia como un campo, es decir, como un espacio de lucha por la obtención de un capital específico (la autoridad científica) en el cual los actores persiguen ciertas reglas de juego comunes al campo. Así, el análisis de Bourdieu no se centra en el estudio de los sentidos subjetivos de los actors, ni en las interacciones que entre sí mantienen, sino en las estrategias que persiguen, las cuales estarán fuertemente influenciadas por la posición que los científicos ocupen dentro del campo y en el estudio del desarrollo de las reglas que lo definen como tal. En el capítulo III se analizan con mayor detalle los aportes y limitaciones de la concepción de la acción en la teoría de los campos de Bourdieu para un análisis del problema de la utilidad.

imparcialidad, simetría y reflexividad. Tomados en conjunto, los tres primeros principios apuntan a evitar tomar por evidentes y "verdaderos" a los conocimientos establecidos y a la necesidad de explicar imparcial y simétricamente, las causas sociales que están involucradas tanto en los mecanismos por los cuales un conocimiento se establece como verdadero como en aquellos que determinan que es falso[29].

Por su parte, los trabajos realizados desde el "Programa Empírico del Relativismo", enfatizaron los principios de simetría e imparcialidad en el estudio de las prácticas científicas y un enfoque microsociológico para analizar las dimensiones sociales presentes en los procesos de producción de conocimientos, entre los cuales sobresalen el estudio del rol del conocimiento tácito y de las negociaciones que emprenden los científicos sobre los resultados de sus investigaciones (Collins, 2009).

Ambos programas otorgaron un rol central al análisis de las controversias científicas. En efecto, es en el escenario de una controversia en donde puede observarse con mayor claridad el carácter negociado y construido de la prueba científica. Un punto fundamental en el análisis de controversias está asociado al estudio de los científicos o grupos de científicos que forman parte en ella para determinar el tipo de participación que llevan a cabo. Especialmente importante para Collins es identificar a los grupos que están involucrados en los procesos de clausura de una controversia, así como los recursos materiales y cognitivos que movilizan en pos del cierre de la misma. Así, llamó la atención sobre la existencia de lo que denomina "núcleo central" (*core set*) referido a los grupos que permanecen por más tiempo en la controversia y realizan las contribuciones más significativas.

El análisis de las controversias científicas permitió a estos enfoques mostrar, a partir de estudios empíricos, la naturaleza abierta de las pruebas científicas y fundamentar la idea de que los contenidos de los conocimientos científicos y las formas de validación de los mismos están estrechamente relacionados y se redefinen simultáneamente (Pestre, 2006). Desde esta perspectiva, es posible notar la existencia de múltiples racionalidades al interior de las prácticas científicas, entre las cuales se encuentra la racionalidad lógica usualmente asociada a la ciencia. Sin embargo, en los procesos de clausura de una controversia, priman factores sociales ajenos a la lógica o al método, como la credibilidad y el reconocimiento de los actores en juego.

[29] El principio de reflexividad refiere al postulado de que los modelos explicativos con los cuales se emprende el estudio de la ciencia deben aplicarse, asimismo, a las propias herramientas sociológicas con las cuales se realiza la investigación.

Los estudios llevados a cabo desde estas perspectivas reaccionan contra la separación tajante entre aspectos sociales y aspectos epistemológicos realizada por el funcionalismo, señalando la presencia de factores sociales en los procesos de producción y validación de conocimientos científicos. Así, la clausura de una controversia no se resuelve en la confrontación con la naturaleza, sino en la interacción de diferentes actores. En términos del problema de la utilidad esto significa que la misma ya no es tomada como algo dado, inherente al conocimiento, sino como una asignación de sentido que se negocia entre diferentes actores.

Sin embargo, estos análisis limitan la participación de actores al ámbito científico. Las interacciones a las cuales se aluden se realizan dentro de las fronteras de los laboratorios y los procesos de validación del conocimiento se dirimen dentro de la comunidad científica sin que quede involucrado en el análisis el medio social más amplio. En este sentido, la cuestión de la utilidad de los conocimientos queda restringida al espacio académico. El ámbito social general en el cual los científicos llevan a cabo sus tareas aparece en estos estudios como un dato, la sociedad asume una representación pasiva, estática sin una injerencia sustancial en las decisiones en materia científica, en lo que toma como problema o en la forma de abordarlo.

I.2.5.2. Los estudios de laboratorio

La vida en el laboratorio (1995) constituye para sus autores, Bruno Latour y Steve Woolgar, un estudio (el primero) de antropología de la ciencia. Su método consiste en realizar una prolongada observación participante de la práctica cotidiana de los científicos en un laboratorio y analizar su conducta sin recurrir a hipótesis previas. El objetivo es detallar cómo la práctica desordenada y artesanal de los científicos en los laboratorios se convierte luego en afirmaciones y hechos científicos sistemáticos y rigurosos (o lo que es lo mismo: mostrar cómo se construye conocimiento científico).

Una tesis central de este trabajo es que las afirmaciones y hechos científicos adquieren su apariencia objetiva y rigurosa como resultado de su circulación por una serie de redes de personas que negocian sus significados. Durante este proceso de estabilización de significados, los científicos despliegan ciertas estrategias y operaciones sobre los enunciados que generaron con el fin de hacerlos más robustos, es decir, menos cuestionables. Una estrategia usada por los científicos es la de aumentar el coste de los enunciados que generan, esto se logra cuando el costo de proponer enunciados igualmente probables en una disputa

científica por parte de otros investigadores es muy alto. Lograr que un enunciado científico no sea fácilmente cuestionado le otorga "credibilidad" a esa formulación y a quien la produjo.

Latour y Woolgar describen a los científicos como sujetos que se orientan hacia la obtención de credibilidad por parte de los otros actores de la red, credibilidad que genera a su vez el logro de crédito (recompensa material) y mayor credibilidad para enunciados posteriores. En definitiva, toda esta descripción sirve a los autores para argumentar que los procesos de formación de sentidos durante la actividad científica no se forman en base a los objetos de la naturaleza, sino en la negociación entre distintos actores (productores y usuarios del conocimiento principalmente, aunque ocasionalmente cualquier otro actor implicado en la red) que con sus distintos intereses y percepciones luchan por construir "una realidad" (Latour y Woolgar, 1995)[30].

Según esta concepción, un enunciado científico no triunfa sobre otro porque se adecua mejor a una representación de la naturaleza, sino que se impone porque quien lo generó y defiende, logró establecer "redes de alianzas" a su favor, es decir, logró "reclutar inversores, interesar y convencer a la gente" (Latour, 1992:151) de manera más eficaz que su oponente.

Otro de los estudios de laboratorio que realizaron aportes significativos a la sociología de la ciencia es el trabajo de Karin Knorr-Cetina *La fabricación del conocimiento* (2005). Una de las contribuciones de dicho estudio es que advierte sobre las dificultades teóricas que acarrea concebir a la esfera científica como un espacio social separado del contexto social más amplio. Si bien los trabajos de Knorr-Cetina privilegian al laboratorio como marco de análisis de las prácticas científicas, la autora discute con los enfoques que entienden a la comunidad científica como el *locus* de la organización social y cognitiva de la actividad científica y llama la atención sobre las interacciones que mantienen los científicos entre ellos y con otros actores sociales no académicos (Knorr-Cetina, 1996).

Esas interacciones se producen en "arenas transepistémicas" y forman lo que Knorr-Cetina denomina como "relaciones de recursos" que no se agotan en un solo tipo e incluyen aspectos cognitivos, simbólicos, técnicos, culturales o económicos. Las relaciones de recursos que se establecen dentro de los espacios "trans-científicos" o "trans-epistémicos" están

[30] Esta idea es profundizada por Latour de una manera más sistemática en su libro *Ciencia en acción* (1992). Allí, expone una serie de reglas y principios con los cuales debería trabajar el investigador que quiera estudiar la ciencia "mientras se hace". Estas reglas se refieren fundamentalmente al papel jugado por la naturaleza en la construcción de los hechos científicos y tecnológicos. Así, la regla número 2 enuncia que "para explicar la objetividad o subjetividad de una afirmación o la eficiencia o perfección de un mecanismo, no se buscará en sus cualidades internas, sino en las transformaciones que sufren posteriormente en manos de otros" (p.263).

implicadas en la producción de conocimiento científico en la medida en que constituyen el escenario en el cual los científicos seleccionan un problema y la forma de concebirlo[31].

Por otra parte, Knorr-Cetina analiza en profundidad las actividades de los científicos así como los modos de razonamientos presentes en sus acciones. De este modo, discute con la idea común a muchos analistas sociales de la ciencia de asociar la práctica científica a una lógica racional instrumental. Por el contrario, a partir de la aplicación de una metodología etnográfica, la autora muestra las múltiples racionalidades presentes en la actividad de los científicos (Knorr-Cetina, 2005). En este sentido, la idea de "relaciones de recursos" confronta con lo que la autora denomina "modelos cuasi-económicos" de representación de la actividad científica[32] y llama la atención sobre las dimensiones culturales, simbólicas cognitivas, sociales –además de las materiales – que están presentes en dichos intercambios.

I.2.5.3. Abordajes constructivistas en la sociología de la tecnología

La tradición constructivista de la sociología de la tecnología, amplía el espectro de actores que participan de la construcción de artefactos tecnológicos del núcleo central a actores heterogéneos identificados como "grupos socialmente relevantes".

Los autores pertenecientes a este enfoque han aportado estudios acerca de la evolución de diferentes artefactos tecnológicos enfatizando su carácter construido. En sus escritos se señala el signo contingente del diseño de tecnologías y la influencia que adquieren los factores sociales en su estabilización. Dichos factores son comprendidos como las influencias de determinados grupos sociales en los procesos de clausura y estabilización de una controversia en torno a un artefacto tecnológico.

De esta forma conceptos como "flexibilidad interpretativa", "grupos socialmente relevantes", "grado de estabilización y clausura" (Bijker, 2008) permiten dar cuenta de la diversidad de sentidos que circulan en torno a la definición de un objeto de conocimiento y el modo socialmente construido de la "funcionalidad" del mismo.

Las tecnologías, desde este punto de vista, no poseen un carácter inherentemente útil sino que su utilidad es una cualidad definida en los procesos de negociación de significados

[31] Una situación que ilustra la heterogeneidad de intercambios de relaciones y recursos presentes en las "arenas transepistémicas", citada por Knorr-Cetina, es el pedido de subsidios por parte de los científicos. En efecto, la manera de presentar una solicitud para obtener financiamiento y el contenido del proyecto a evaluar se encuentran influenciados para la autora por este núcleo de relaciones y recursos en la medida en que para armarlo los investigadores toman en cuentan diversos elementos "externos", como el tipo de institución a la que se dirige, sus prioridades, sus formas de evaluación, etc.

[32] Knorr-Cetina alude con el concepto de "modelos cuasi-económicos" a los enfoques de Bourdieu, Hagstrom y Latour y Woolgar.

entre los diferentes grupos sociales relevantes[33]. De este modo, a diferencia de los análisis de Collins sobre la construcción de hechos científicos, la sociología de la tecnología incluye en sus análisis a actores diversos, que se involucran de múltiples maneras en el funcionamiento y también en el diseño de un artefacto tecnológico.

Sin embargo, los análisis de dichos procesos de resignificación quedan casi siempre acotados al escenario dominado por los momentos de clausura y estabilización del artefacto y se soslaya el análisis del proceso de emergencia de sentidos de utilidad de los artefactos tecnológicos.

I.2.5.4. La Teoría del Actor-Red

Hacia el final del libro *Ciencia en Acción* (1992), Latour discute con la representación construida por la tradición de la filosofía moderna acerca de la oposición entre naturaleza y cultura, entre sujetos y objetos. Esta idea es retomada luego en otros textos en los cuales, exacerbando el principio de simetría postulado en el Programa Fuerte, Latour plantea la necesidad de estudiar las redes, en las cuales no solamente intervienen humanos, sino toda otra clase de objetos, que necesitan ser explicados de la misma manera. Con este enfoque Latour desdibuja la separación entre sujeto y objeto, para indicar que son híbridos de naturaleza y cultura, "actantes", "cuasi-objetos", mezcla de objetos y sujetos.

Este tipo de concepción se denominó Teoría del Actor-Red (TAR) y fue sistematizada por Latour en su libro *Reensamblar lo social* (2008). Allí el autor despliega su argumento a favor de realizar una "sociología de las asociaciones" por oposición a la tradicional "sociología de lo social".

Para Latour, no hay motivo para separar "lo social" de otros elementos materiales como los átomos, los microbios, etc. Es necesario encontrar una metodología que permita a la sociología rastrear las controversias acerca de las asociaciones (entre humanos y no humanos) sin entrar al campo con preconceptos de la teoría social. Asimismo, es necesario que esta perspectiva admita observar cuáles son los medios que utilizan los actores para estabilizar estas controversias y, por último, que permita luego reensamblar lo social no en una sociedad sino en un "colectivo".

La TAR exige abandonar en el plano de las asociaciones la búsqueda de patrones, de orden, puesto que en el nivel de la práctica social los grupos no son estables, sino

[33] Un ejemplo de este tipo de análisis es el estudio de Pinch y Bijker (2008) sobre la construcción de la bicicleta a mediados de siglo XIX y el trabajo de Bijker (2008) acerca de la baquelita.

contingentes. Por otro lado, adoptar este enfoque requiere asimismo desatender el estudio de la intencionalidad de los sujetos. En efecto, desde esta perspectiva, no se trata de buscar el motivo subjetivo de los actores, sino ver que un actor es alguien que muchos otros (sujetos y objetos) hacen actuar, que es parte de una red. Para Latour, la sociología debe seguir esa asociación entre humanos y no humanos, dando cuenta de la capacidad de agencia de los objetos y de su participación en el curso de una acción humana. Finalmente, una vez distinguidas las asociaciones, se las debe contextualizar local y globalmente, en la instancia teórico-metodológica que Latour denomina de "reensamblado".

El enfoque de la TAR también es utilizado por Michel Callon para sus estudios de sociología de la tecnología. Así, las nociones de "redes de alianzas", "enrolamiento", "interesamiento" y los mecanismos que suponen son analizados por Callon (1995, 2008) en términos de la teoría de la traducción y el concepto de "redes tecno-económicas". Un postulado de este tipo de análisis es que los modos de producir artefactos tecnológicos, así como la difusión y la consolidación de sus resultados, están implicados en múltiples interacciones entre actores diversos. En este sentido, una "red tecno-económica" es "un conjunto coordinado de actores heterogéneos que participan colectivamente en la concepción, desarrollo, producción y distribución o difusión de procedimientos para la producción de bienes y servicios, algunos de los cuales dan lugar a transacciones de mercado" (Callon, 2008: 148) [34].

El propósito de este tipo de estudios consiste en analizar la "dinámica de las redes tecno-económicas", para determinar de qué forma interactúan los diferentes actores que participan en ellas, qué recursos intercambian y cómo se comunican. En estos procesos de intercambio intervienen diferentes "actividades de intermediación"[35] que involucran "operaciones de traducción" entre los intereses, deseos y estrategias diversas que circulan en la red. La teoría señala cuatro momentos de traducción: problematización, participación, enrolamiento y movilización en los cuales los investigadores se esfuerzan por "traducir" los

[34] Las "redes tecno-económicas" se organizan alrededor de tres polos: el polo científico, que produce conocimiento (universidades y otros centros de investigación público y privados); el polo técnico, que concibe, desarrolla o transforma artefactos destinados a servir a propósitos específicos (modelos, pilotos, prototipos, ensayos, pruebas, patentes, etc.). Esto sucede principalmente en laboratorios industriales. Finalmente, el polo del mercado, que contiene usuarios que de manera más o menos explícita, expresan demandas o necesidades.

[35] Para Callon el papel de los intermediarios (que pueden ser actores humanos y también no humanos -*actantes*-) es central para el establecimiento de lazos que configuran y consolidan las redes. Según el autor, un intermediario es "cualquier cosa que pasa de un actor a otro, y que constituye la forma y la sustancia de la relación establecida entre ellos (artículos científicos, programas de computación, artefactos tecnológicos, instrumentos, contratos, dinero, etc.)" (Callon 2008: 150).

intereses de los otros actores (humanos y materiales) de la red en términos de sus propios intereses[36].

Un aporte fundamental de este tipo de trabajos es el énfasis puesto en mostrar que los hechos científicos solo adquieren un significado en la medida en que forman parte de intercambios o "redes de alianzas" de actores que le confieren un sentido. Dicho significado no deriva solamente de las "cualidades" que el hecho u objeto científico porta, o en otros términos, de la "naturaleza del objeto" sino de procesos de negociación entre los diferentes actores que participan de una red, cada uno de los cuales posee intereses y representaciones diversas.

Esta perspectiva de análisis no es solo válida para comprender los procesos de producción de conocimientos sino que es asimismo aplicable cuando se aborda la cuestión del uso de los mismos. En este sentido, en los enfoques constructivistas la utilidad de un conocimiento o artefacto tecnológico no es inherente al objeto mismo sino que es el resultado de una negociación de sentidos entre diferentes personas interesadas en dicho conocimiento. Desde esta perspectiva la generación de un sentido de utilidad es el resultado de la clausura de una controversia, en la cual intervienen negociaciones, intereses, luchas de poder, prestigio, alianzas, etc. y no la consecuencia de su eficacia para resolver un problema planteado por la "naturaleza".

Sin embargo, este tipo de planteos ha recibido varias críticas[37]. La más reiterada de ellas refiere al reduccionismo social que generaría la aplicación de un enfoque como el de la TAR, al privilegiar en su análisis a las acciones estratégicas, luchas de poder y alianzas en la explicación de los procesos de producción y legitimación del conocimiento. De este modo, el "éxito" o imposición de un enunciado o hecho científico por sobre otros, no responde a su capacidad de representación de la naturaleza sino únicamente a su respaldo por parte de alianzas estratégicas. Así, de acuerdo a esta crítica, el abordaje de la TAR abandonaría casi por completo el papel desempeñado por la naturaleza en la producción de conocimientos científicos.

Ciertamente, en relación al problema de la utilidad, no parece plausible sostener una explicación que niegue cualquier elemento que refiera a la adecuación del objeto a la naturaleza, puesto que esto pareciera ser una parte fundamental en la explicación de su uso.

[36]Los trabajos de Latour sobre las alianzas establecidas por Pasteur para imponer sus enunciados y el artículo de Callon sobre los esfuerzos de los investigadores por volverse indispensables frente a pescadores y otros científicos en relación a un nuevo método para cultivar vieiras en la Bahía de Saint-Brieuc son ilustrativos de este tipo de abordaje.

[37] Entre los muchos textos que revisan críticamente los postulados de la TAR podemos citar como ejemplos a Glavich, (1996); Bourdieu (2003); Kreimer (2003); Knorr-Cetina (2005).

Por otro lado, en el caso de la TAR, igualar el status ontológico de sujetos y objetos, de naturaleza y sociedad en la categoría de "actantes", hace muy difícil pensar que los objetos se usan, puesto que utilizar algo requiere suponer una asimetría en la relación sujeto-objeto.

Finalmente, desde nuestro criterio la TAR emprende, al igual que las perspectivas marxistas que se reseñaron anteriormente, una mirada que unilateraliza el análisis sobre la acción social. En efecto, focalizar el análisis en la noción de red y en las alianzas estratégicas que allí convergen, hace perder de vista las diferencias entre acciones sociales y entre los motivos de quienes las llevan a cabo. Se avanza en el análisis de los procesos de producción y apropiación del conocimiento científico-tecnológico (en relación a ciertos análisis deterministas elaborados desde el marxismo) al incorporar grados de libertad en las acciones de los individuos, permitiendo observar las negociaciones de sentido que entre ellos se entabla. Pero al eliminar motivos, intenciones y valores en la explicación de la acción todo se reduce a una noción similar a la de acción estratégica, técnica o instrumental.

Es interesante notar que si bien Latour exhorta a seguir los comportamientos de los "actantes" sin ningún preconcepto teórico en sus escritos parece suceder todo lo contrario. En efecto, Latour otorga sentido a lo que los actores hacen a partir de esquemas teóricos basados en modelos de acción competitivos, en donde los científicos establecen luchas y alianzas por la obtención de credibilidad. Por cierto, Latour hace un uso particular de este modelo de acción racional, puesto que no lo analiza en términos ideales de racionalidad perfecta en la toma de decisiones científicas sino en el marco de la práctica cotidiana del laboratorio. Al hacerlo, la TAR homogeneiza el tipo de acción social que puede hallarse en estos procesos y con ello limita las posibilidades de brindar elementos teóricos-metodológicos que ayuden a complejizar el estudio de las formas de producción, legitimación y uso del conocimiento.

Así, si bien se enfatiza la importancia de los otros en los procesos de significación de la realidad, al eliminar del análisis la consideración de los motivos, intenciones y valores en la explicación de la acción de los científicos se prescinde de la posibilidad de analizar las variaciones temporales que operan sobre los sentidos y expectativas que, en relación a los objetos de conocimiento, circulan por ese espacio interactivo. En esta tesis, se sostiene que el análisis temporal de los motivos, expectativas, significados y valoraciones que los investigadores mantienen en torno a los conocimientos que generan resulta una herramienta de análisis central en la medida en que permite captar los procesos de resignificación (en relación al objeto de conocimiento y a los posibles usuarios del mismo) llevados a cabo por los investigadores cuando su marco contextual de acción se modifica.

I.2.5.5. Estudios sobre la interrelación entre "expertos" y "legos"

En las últimas décadas numerosos trabajos han abordado el estudio de la relación entre los científicos y el público en términos de los desiguales niveles de experticia y su influencia en la dinámica que asumen los casos de controversia científica. Se trata de una serie de estudios que enfatizan la dimensión contextual y significativa de la relación entre científicos y público y es heredera de la perspectiva teórica inaugurada por la sociología constructivista de la ciencia y el conocimiento científico en los años setenta que desde entonces cuestiona la idea de que exista un significado único de los conceptos científicos, supuestamente otorgado por su adecuación a la naturaleza (Collins y Pinch, 1995). Pero si este proceso de negociación contingente de significados fue en principio analizado dentro de los márgenes del laboratorio (Latour y Woolgar, 1995; Knorr-Cetina, 2005), actualmente muchos trabajos desplazan el escenario hacia el público no especializado y los contextos locales en los cuales actúa. Los rasgos principales de este tipo de trabajos se resumen en: 1) la referencia a una situación de controversia "tecnocientífica", asumida como tal en un debate público; 2) la elección de un nivel de análisis centrado en las interacciones entre expertos y el público local; 3) el estudio de la "percepción del riesgo científico" en alguna situación específica por parte del público y de las diversas valoraciones y significados que los legos asignan a los expertos y al conocimiento que producen; 4) la descripción de las diversas fuentes que nutren al conocimiento local; 5) el análisis de la capacidad de reflexión crítica, sobre la base de su experiencia previa, de los legos y de su potencial para contribuir en el proceso científico.

Diferentes autores (Irvin y Michael, 2003; Bauer *et al*, 2007) coinciden en señalar los trabajos de Wynne (1991, 1992), basados en un estudio empírico en Inglaterra, como pioneros dentro del "enfoque etnográfico". En dicho estudio, Wynne analiza la relación entre expertos y legos en una situación de controversia ambiental dando cuenta de insuficiencia de la pericia científica para resolverla y de la falta de capacidad de los expertos para reflexionar críticamente sobre sus prácticas y los fundamentos que las sostienen frente al cuestionamiento ejercido por los afectados. Otro trabajo paradigmático de este enfoque es el estudio realizado por Epstein (1995) sobre el involucramiento cognitivo de personas afectadas con el virus del HIV en su tratamiento clínico. Epstein analiza las estrategias que permitieron a los enfermos en Estados Unidos obtener credibilidad en su participación en el debate sobre los tratamientos clínicos de la enfermedad. Junto a la posesión de conocimiento científico sobre paradigmas teóricos de medicina clínica, Epstein rescata como dimensiones significativas para el logro de

legitimidad a la capacidad de organización y de representación de los movimientos sociales y la pertenencia a un estrato social y a una etnia socialmente valorados.

La creciente atención prestada hacia el análisis de la relación entre públicos y expertos fue calificada como parte de una "tercera ola" dentro de las preocupaciones principales históricas del campo de los estudios sociales de la ciencia (Collins y Evans, 2002). Para Collins y Evans el interés de este conjunto de trabajos se centra principalmente en la obtención de una teoría normativa sobre la participación del público en controversias científicas[38]. Como parte de esta tendencia, el propósito de Collins y Evans es elaborar un marco normativo con el cual evaluar la legitimidad de la participación pública en debates "tecnocientíficos" dentro de una sociedad democrática que sirva como guía teórica para los diferentes estudios de caso que analizan esta cuestión[39]. Para estos autores, las personas o grupos afectados en casos de controversia posiblemente poseen conocimientos teóricos y prácticos que en conjunto constituyen un tipo de pericia no acreditada que, no obstante, los convierte en "expertos por experiencia" con legitimidad para actuar en debates científicos.

La participación pública en debates científicos y las relaciones entre expertos y legos son temas que se han nutrido de numerosos estudios de caso durante los últimos años. La mayor parte de estos trabajos se centra en el estudio de controversias científicas, atendiendo a las instancias públicas de debate sobre las consecuencias de un desarrollo "tecnocientífico", usualmente en áreas de salud pública o de impacto ambiental. En estos casos, es común el análisis acerca de la "percepción del riesgo" por parte del público. Un rasgo general de los enfoques recientes, es el énfasis en señalar el proceso activo, reflexivo, de captación y comprensión de la ciencia por parte del público lego (Irwin y Wynne, 1996 y Wynne 1991, Epstein 1995, Vessuri 2004). En esta línea, varios autores abogan por reconocer no sólo la variedad de intereses sino también de experticias presentes en la producción de conocimientos (Vesurri, 2004, Collins y Evans, 2002) y por explicitar los múltiples sentidos que puede asumir un conocimiento cuando circula entre el público lego dando cuenta de la complejidad

[38] Collins y Evans identifican a una 'Primera ola' de estudios CTS que mantenían una visión positivista de la ciencia, como esfera autónoma y con valores propios y una 'Segunda ola' (correspondiente al Programa Fuerte y al Programa Empírico del Relativismo) cuyos trabajos aportaron numerosos estudios empíricos que mostraron cómo las decisiones técnicas que toman los científicos dentro del laboratorio se ven influenciadas por factores sociales.

[39] Los autores proponen un modelo teórico que permite distinguir entre diferentes niveles y tipos de pericias: 1) ausencia de pericia, 2) pericia interactiva y 3) pericia contributiva. La pericia interactiva puede ocurrir en situaciones controversiales en torno a objetos sobre los cuales ninguna disciplina tiene exclusividad. La pericia contributiva refiere a la posibilidad de participar legítimamente en una controversia científica. Collins y Evans señalan que tradicionalmente se ha limitado este tipo de pericia a los expertos, excluyendo al público general.

que encarnan los procesos de comprensión de la ciencia y la tecnología (Vaccarezza, 2011; Blok, *et al.* 2008; Irwin y Wynne, 1996; Bates, 2005; Prior, 2007).

En todos los trabajos se destaca la importancia de analizar los diferentes tipos de agencia desplegada por los ciudadanos no expertos. Se entiende que dichas agencias individuales o colectivas están edificadas sobre la base de un conjunto de percepciones, valoraciones, expectativas y significados referentes a los efectos de la tecnociencia en un caso concreto. Así, algunos casos reflejan situaciones de co-producción de conocimientos, mientras en otros las controversias usualmente se centran en la "percepción del riesgo" relativas a la aplicación de una tecnología más que en el plano epistémico (Vaccarezza, 2011). Así, muchas veces la "autoridad cognitiva de la ciencia" (Turner, 2001) queda intacta en situaciones de debate, trasladándose la incertidumbre y desconfianza a la utilización de la ciencia y la tecnología por parte de ciertos actores o instituciones.

Este tipo de trabajos presenta insumos teóricos de importancia para analizar los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos puesto que ponen de relieve el análisis de la participación del público en la dinámica que asume la aplicación de los conocimientos. No obstante, la elección casi exclusiva de casos de estudio en donde existe una situación de controversia "tecnocientífica" opaca la posibilidad de pensar el funcionamiento de los esquemas teóricos brindados por esta perspectiva para estudiar situaciones de interacción entre productores de conocimiento y actores sociales involucrados en su uso (efectiva o potencialmente) en las cuales no media una controversia pública.

I.2.6. Estudios centrados en la perspectiva del actor

Finalmente, en el ámbito latinoamericano encontramos una serie de trabajos de corte sociológico que abordan el problema de la utilidad desde una perspectiva centrada en las características de los actores.

En este sentido, Vessuri (1995) aporta uno de los primeros trabajos que recopila estudios sobre procesos de vinculación en América Latina, señalando que dichos procesos tienen en la región singularidades que presentan dudas acerca de su "éxito". La estrategia utilizada en el libro *La academia va al mercado* es realizar una historia institucional de centros o institutos de investigación acentuando el análisis de las estrategias de los investigadores en relación a la transferencia de los conocimientos que producen.

En el libro se presta especial atención a dos aspectos de la vinculación: el primero de ellos refiere a las compatibilidades cognitivas, esto es, "aspectos tales como las estrategias de

los investigadores para "traducir" su proyecto en términos de los intereses de los clientes" (Vessuri 1995: 350). El segundo aspecto hace referencia al mayor o menor grado de integración del cliente externo a la "cultura científica", cuestión que se relaciona con aspectos contextuales como el nivel de las políticas públicas y el marco histórico general. De la configuración que adquieran ambas dimensiones dependerá la característica y dinámica que asuman los mecanismos de vinculación transferencia de conocimientos en cada caso[40].

Más recientemente y basados en la mirada que introducen los aportes de la sociología de la ciencia y la tecnología de corte constructivista, se han desarrollado propuestas que complejizan el análisis de los procesos de producción y utilización de conocimientos en términos del estudio de la construcción de su utilidad social (Kreimer y Thomas, 2001 y 2004, Vaccarezza y Zabala 2002). Así, Kreimer y Thomas (2001) proponen incorporar al análisis sobre la utilidad social de un conocimiento científico, cómo se concibe la misma al interior de las distintas tradiciones disciplinares a las que pertenecen los investigadores académicos. Asimismo, en trabajos posteriores, los autores analizan las particularidades que adquieren los procesos de producción y uso de conocimiento en América Latina, señalando fenómenos como los de "integración subordinada" o el denominado "fenómeno CANA" (Conocimiento Aplicable No Aplicado) (Kreimer y Thomas, 2004).

Por su parte, para Vaccarezza y Zabala (2002) "la cuestión de la utilidad social se plantea como una atribución de sentido por parte del investigador o una utilidad subjetiva, significando con esto la expectativa subjetiva del investigador respecto de la utilidad del objeto para otros agentes" (p.35). Este tipo de aproximación al problema de la utilidad de la investigación pone énfasis en la dimensión subjetiva del sujeto productor de conocimientos al explorar las estrategias de los investigadores en su esfuerzo por hacer vinculantes al mercado sus productos de investigación.

En este sentido, los autores identifican una serie de dimensiones concernientes a las estrategias de los investigadores sobre la utilidad social de los conocimientos que producen las cuales, en conjunto, señalan aspectos significativos de las representaciones de los investigadores en relación a la utilidad comercial de sus trabajos, independientemente del

[40] Otro de los trabajos pioneros en el ámbito latinoamericano es el desarrollado por Gómez y Jaramillo (1997), quienes exponen un compilado de artículos acerca de las diferentes formas de producir conocimiento en centros de investigación de América Latina. Los autores concluyen que las actividades de investigación se organizan según cinco aspectos que, combinados, determinan las prácticas de investigación y transferencia de conocimiento: el personal científico, el "proyecto de saber", las prácticas administrativas y financieras de la institución en la cual actúan los grupos de investigación y los "interlocutores" del grupo.

éxito que éstos alcancen en su incorporación a una innovación[41]. De esta manera, este tipo de planteo permite analizar en profundidad los significados, expectativas y motivaciones que pueden expresarse entre los productores de conocimientos ante una instancia de vinculación.

I.3. Reflexiones finales

En el presente capítulo se realizó un recorrido por el trabajo de distintos autores que representan a algunas de las diferentes tradiciones teóricas que integran los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y se ocupan de analizar las relaciones entre los ámbitos de producción de conocimiento y el espacio social más amplio en el cual están insertos. En ellos, se ha intentado identificar el tratamiento que, explícita o implícitamente, se hace del concepto de utilidad social de la ciencia y la tecnología.

Sucintamente, el recorrido comenzó por los trabajos de Merton, para quien la utilidad es entendida como un factor primordial en la explicación de la institucionalización de la actividad científica. La utilidad es tratada como función social de la ciencia. Función que al igual que en el modelo lineal propuesto por Bush, es francamente positiva si se deja que la ciencia se desarrolle libremente, sin interferencias externas.

En los trabajos desarrollados desde una perspectiva marxista, el tema de la utilidad continúa tratándose desde un nivel de análisis macro social (aunque Winner incorpora a su análisis elementos teóricos de la tradición micro-sociológica). En términos generales aquí también la utilidad responde a la función social de la ciencia, sólo que ésta dista de ser positiva; por el contrario, se desarrolla en función de la dominación social necesaria para mantener al sistema capitalista. Dentro de esta perspectiva encontramos, a grandes rasgos, una separación fundamental entre aquellos que como Hessen, mantienen intacta la concepción de ciencia neutral y aquellos que cuestionan como falsa su apariencia autónoma y su método objetivo.

Por otro lado, en los trabajos que en general se denominaron como enfoques institucionales la cuestión de la utilidad de los conocimientos se aborda como un problema de vinculación entre los organismos encargados de producir tales conocimientos y aquellos

[41] Tales dimensiones se resumen en: 1. El tipo de enfoque utilizado por los investigadores para identificar a los usuarios; 2. El estilo de vinculación que emplean; 3. La "inversión en el marco de significación" (esto es, el "esfuerzo en la construcción de significados para el conocimiento producido que puedan ser interpretados, asimilados y compartidos por los agentes económicos" p.218); 4. La operación de traducción de los requerimientos del mercado; 5. La selección del producto a investigar; 6. Los modelos de actuación del investigador en el campo comercial; 7. Las estrategias empleadas por los investigadores para el logro de "crédito académico" y 8. Las formas que emplean para organizar su trabajo.

sectores factibles de usar los resultados científicos en innovaciones productivas. Desde esta perspectiva la utilidad muchas veces aparece como un objetivo o un fin deseado y como consecuencia se analizan las políticas, mecanismos y recursos institucionales que se estiman necesarias para que la vinculación y el uso productivo de los conocimientos sea más eficaz. Por otra parte, en términos generales este tipo de trabajos analiza a los investigadores como un colectivo social homogéneo y explica las modificaciones en sus comportamientos como una respuesta orientada a adaptarse de la mejor manera posible a los cambios del medio contextual.

Los estudios que parten de un nivel de análisis macro nos permiten reconocer procesos históricos en los cuales la ciencia ha estado ligada al desarrollo social general, o de un sistema productivo particular. Esto es sumamente valioso en función, por ejemplo, de comprender el papel histórico que juega la ciencia generada en naciones periféricas dentro de la división internacional del trabajo científico. En el mismo sentido, los trabajos que se sitúan en un nivel de análisis institucional resultan particularmente importantes para entender cómo esos cambios macro-sociales implican modificaciones en el plano de las políticas y en las instituciones de ciencia y tecnología. Pero, desde nuestro punto de vista, ambas perspectivas abordan el estudio de la actividad científica desde categorías abstractas, que tienden a representarla como un todo homogéneo y dejan sin analizar las motivaciones y acciones de los científicos.

Para el caso de la utilidad, estos estudios suelen analizar los recursos materiales y los mecanismos institucionales que favorecen o entorpecen las actividades de producción y transferencia de conocimientos de un lado, y la incorporación de éstos en procesos o productos innovadores por parte de firmas productivas, de otro. Pero eluden toda consideración sobre las características concretas que asumen los procesos por los cuales los conocimientos adquieren un significado de utilidad para aquellos actores implicados en la producción y uso de los mismos. De esta manera, los mecanismos de construcción simbólica que operan para generar sentidos de utilidad y que pueden echar luz acerca de por qué ciertos conocimientos son efectivamente utilizados y por qué otros no, más allá de sus "cualidades intrínsecas" para resolver un problema específico y de las acciones tendientes a fomentar su apropiación, permanecen en estos enfoques como una incógnita sin develar.

En parte, estos mecanismos fueron tratados por diferentes trabajos elaborados en el marco de una perspectiva constructivista, en los cuales la utilidad deja de ser pensada en términos globales para pasar a ser el resultado de negociaciones entre individuos concretos. Por otra parte, desde esta perspectiva la utilidad de un conocimiento ya no descansa en las

"cualidades" del mismo, sino que es analizada como una condición socialmente construida en un proceso de interacción en el cual están presentes negociaciones de significados entre diferentes actores.

Del mismo modo, las perspectivas constructivistas brindan elementos significativos para emprender un análisis sobre la construcción de utilidad de los conocimientos científicos desde la perspectiva de los actores en la medida en que llaman la atención sobre la multiplicidad de recursos que éstos movilizan en sus acciones, los mecanismos de producción y reproducción simbólica que operan en sus prácticas y la variabilidad de estrategias que despliegan.

Sin embargo, si bien los trabajos elaborados dentro de esta tradición aportan elementos analíticos clave para comprender el proceso de construcción de utilidad de conocimientos, poseen, desde el punto de vista adoptado en este trabajo, ciertas falencias que constituyen obstáculos para la comprensión del problema desde una perspectiva micro-sociológica. Así, se ha señalado que, especialmente el enfoque de la TAR, se mantiene una conexión no cuestionada, entre la noción de utilidad y la de acción estratégica[42]. Es cierto que en este enfoque la noción de acción estratégica no adquiere los mismos significados que en la tradición positivista-utilitarista de la teoría social, puesto que en sus estudios etnográficos de prácticas científicas la persecución de fines se realiza a través de negociaciones contingentes, es decir, lejos del marco de racionalidad perfecta y, por supuesto, ajeno totalmente a la idea de reconstrucción racional del método científico, como garante de la eficacia y objetividad de la ciencia y la tecnología.

No obstante, en este tipo de trabajos el abordaje de las estrategias de los científicos se realiza sobre el supuesto de la persecución de intereses instrumentales, dentro de un modelo de acción competitivo. El lenguaje de los intereses, plagado de metáforas bélicas es utilizado para explicar la formación de vínculos o alianzas entre actores (luego "actantes") con diferente capacidad de fuerza que intervienen en los procesos productivos y de uso del conocimiento.

Desde nuestra perspectiva, el énfasis realizado por la TAR en el análisis de los procesos de imposición de significados entre actores con el objetivo de "fortalecer" un

[42] En el sentido de que el "éxito" en el establecimiento de un enunciado científico o del funcionamiento de un artefacto tecnológico (lo cual incluye un significado de utilidad de los mismos) resulta de la imposición por parte de aquellos actores que han logrado hacer prevalecer sus intereses. Esta ligazón entre racionalidad instrumental y práctica científica, como lo ha señalado -y criticado- Knorr-Cetina (2005), también funciona en las otras tradiciones reseñadas. Así, ya sea en términos de proyecto histórico o por efecto de la suma de acciones en una red de asociaciones, resultado de un determinado devenir histórico o producto azaroso de una serie de negociaciones, la acción técnico-instrumental predomina en las representaciones de la práctica científica.

enunciado científico o artefacto tecnológico hace perder de vista las transformaciones temporales que se producen en las representaciones de los conocimientos por parte de los investigadores como resultado de las interrelaciones que mantienen entre ellos y con actores "extra-académicos".

Por ello, sin negar la importancia de los intereses como elemento de orientación de la acción es posible cuestionar que ellos agoten la comprensión de la misma. Así, en el estudio de los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos, más allá de postular de antemano la persecución de fines tales como la acumulación de prestigio, "credibilidad", "crédito" o "capital científico" por parte de los investigadores, es preciso identificar otras dimensiones (culturales, simbólicas, ideológicas, sociales, técnicas, cognitivas, etc.) que van conformando el abanico de expectativas y valoraciones que poseen acerca de los posibles usos del conocimiento que generan.

Por otro lado, encontramos que gran parte de los trabajos realizados desde perspectivas que enfatizan el carácter construido e interactivo de los procesos producción y uso de conocimientos científicos se centra en situaciones de controversia sean éstas acotadas a la esfera científica o desarrolladas en la arena pública. Esta estrategia de análisis es sin dudas fructífera a los fines de reforzar los presupuestos teóricos-metodológicos del constructivismo puesto que en este tipo de situaciones emergen más claramente negociaciones entre actores que ponen en cuestión significados asociados a los conocimientos y al modo en que estos se utilizan. De este modo, pensamos que el carácter negociado y contingente de las interacciones adquiere una mayor nitidez en este tipo de situaciones.

Sin embargo, el análisis de las interacciones entre productores y usuarios de conocimientos no se agota en las situaciones controversiales. De hecho, en la presente investigación, los casos empíricos analizados desarrollan una dinámica de interacción que no ingresa en la arena del debate público. Así, aunque en los espacios de interacción que se presentan en cada uno de los casos tiene lugar una serie de negociaciones que incluye aspectos materiales, simbólicos y cognitivos, estas interacciones se inscriben en una dinámica social más amplia que permanece incuestionable. En otras palabras, de una manera un tanto esquemática se puede graficar la afirmación previa pensando en la existencia de una intersección definida por las interacciones entre investigadores, intermediarios, usuarios de los conocimientos que entre ellos circulan, en la cual florecen tensiones y negociaciones y en donde el sentido de utilidad está sometido a definiciones disímiles. Pero el proceso en su totalidad se desarrolla en un espacio más amplio en el cual quedan fuera de cuestionamiento

patrones y reglas que representan sedimentos de significados estables que actúan limitando el carácter contingente de las acciones e interacciones.

Por ello, si bien la investigación adopta una perspectiva interpretativa y un nivel de análisis microsociológico y, en ese marco, incorpora de manera heurística gran parte de los elementos conceptuales elaborados en el marco de enfoques constructivistas, no se sitúa cabalmente dentro de sus parámetros teórico-epistemológicos. En cambio, entendemos que es necesario complementar las herramientas analíticas que brinda el constructivismo con elementos conceptuales que dentro de la tradición interpretativa permitan articular un modo de abordaje del fenómeno de la utilidad que contemple tanto su carácter contingente y negociado como el peso de presupuestos estabilizados en el tiempo[43].

[43] Este tema será tratado con mayor detalle en el capítulo III, correspondiente al marco teórico-metodológico de la tesis.

Capítulo II

Elementos contextuales. La "utilidad del conocimiento científico" como objeto de la política pública nacional y de la gestión universitaria

II. 1. Introducción

Promover la generación y apropiación de conocimiento "socialmente útil" (entendiendo a "lo social" de manera más o menos extendida según el periodo) ha sido uno de los objetivos centrales explicitados por las políticas públicas para la ciencia y la tecnología del país desde hace más de tres décadas. El objetivo del capítulo es describir los lineamientos generales que las políticas de ciencia y tecnología tomaron durante ese periodo enfatizando en la caracterización de los diferentes instrumentos diseñados para fomentar los vínculos entre los sectores productores de conocimientos y la sociedad (incluyendo en esta última a los sectores productivos). La descripción se concentra en las políticas promovidas al nivel del órgano de poder central del sector de ciencia y tecnología a través de planes y programas específicos y de las universidades nacionales dejando fuera del análisis a las políticas tomadas para y por otros organismos públicos de investigación.

Así, desde los años ochenta en adelante se indaga sobre el proceso de institucionalización e implementación de las políticas de fomento a la vinculación entre universidades y sectores productivos o, en términos más amplios, entre ciencia y sociedad. De igual manera se realiza una caracterización de las transformaciones acontecidas en el ámbito de la educación superior en relación los vínculos que estas instituciones mantienen con el medio social. Tanto para las políticas de ciencia y tecnología como para las políticas universitarias se toma en cuenta las modificaciones y continuidades en el plano del diseño de instrumentos de política o de organización institucional y en el nivel del discurso de gestión. Como resultado, se observa una consolidación de instrumentos y estructuras organizacionales que fomentan las acciones de vinculación bajo el marco conceptual de los "sistemas nacionales de innovación", así como la aparición en los últimos tiempos de una serie de voces institucionales y de la sociedad civil que debaten sobre elementos de política alternativos para promover el acercamiento entre los modos de producir conocimientos científicos y académicos y las "demandas sociales".

En un segundo punto el capítulo analiza la gestión de gobierno específica de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, institución a la cual pertenecen los tres casos estudiados en la tesis. La caracterización de los instrumentos de política implementados en dicha facultad desde mediados de la década de 1980 permite representar el marco institucional inmediato en el cual tuvo lugar el surgimiento de una orientación aplicada entre los grupos de investigación estudiados y su influencia en este proceso.

II.2. La vinculación "ciencia-sociedad" en los objetivos de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en la Argentina contemporánea

II.2.1. *Breve repaso de los antecedentes: Ciencia y tecnología para el "desarrollo autónomo" durante las décadas de 1960-1970*

Existe un amplio consenso entre la literatura especializada en señalar que la política científica tal como hoy la entendemos (esto es, como una política pública impulsada desde el Estado a través de instituciones dedicadas al fomento y planificación de la ciencia y la tecnología) se inició hacia finales de la Segunda Guerra Mundial en los países desarrollados. Suele señalarse asimismo que el origen de la política científica es consecuencia de la progresiva importancia otorgada por los gobiernos a la actividad científica y tecnológica como factor productivo y de la necesidad de generar herramientas de gestión para hacer frente a la proliferación de proyectos de investigación cada vez más grandes y complejos[44] (Elzinga y Jamison, 1996). Con respecto a la orientación de los instrumentos de política científica y tecnológica generados durante la posguerra, comúnmente se los identifica bajo el concepto de "modelo lineal"[45], según el cual se debía financiar fundamentalmente la investigación básica en la creencia de que ésta luego daría lugar a la investigación aplicada y finalmente al desarrollo experimental y la innovación tecnológica. Este tipo de políticas se denominaron como "ofertistas" por estar focalizadas en la generación de conocimientos más que en el diseño de mecanismos de vinculación con los "usuarios" o de estímulo hacia la "demanda" de conocimientos.

[44] La aparición de este modo de producir conocimientos a partir de grandes proyectos que involucraban una gran cantidad de personal y financiamiento se denominó como la emergencia de la *Big Science* cuyo ícono más representativo fue el *Proyecto Manhattan* (Solla Price, 1973)

[45] Para una descripción de este modelo, véase el capítulo I de esta tesis.

La orientación hacia la oferta y el concepto de modelo lineal como base de la política científica y tecnológica comenzaron a ser cuestionados durante la década del sesenta. Particularmente, en los años sesenta se afianzó la idea de que la producción de conocimientos científicos y tecnológicos debía ser considerada como un factor productivo, al igual que el trabajo y el capital, un medio para favorecer el crecimiento económico. La proliferación de esta idea entre países industrializados fue fomentada y facilitada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) quién cumplió asimismo un papel clave en el proceso de homologación de instrumentos de políticas de ciencia y tecnología en los países desarrollados[46] (Elzinga y Jamison, 1996).

También en América Latina, los años sesenta marcaron "un punto de inflexión en las iniciativas estatales y en las concepciones más difundidas sobre la naturaleza y la función de la actividad científica y tecnológica de los países de la región" (Feld, 2010:1)[47]. Estas nuevas concepciones emergieron como resultado de un proceso de intercambio entre agencias internacionales y regionales de planificación económico-social[48] e instituciones de cada país. En términos generales, dichas agencias promovieron una idea de ciencia y tecnología como factores relevantes en la planificación del desarrollo y abocaron sus dinámicas de discusión a esos tópicos. Así, desde principios de la década de 1960 en diversas reuniones organizadas alternativamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y por la Organización de los Estados Americanos (OEA), se adoptaron numerosas recomendaciones referidas a la política científica de la región. Dichas recomendaciones estaban referidas principalmente a favorecer la planificación de las actividades del área a través de la generación de organismos creados para tal fin, a realizar relevamientos acerca del potencial científico de cada país y a promover la cooperación internacional en la materia entre países de la región[49]. A instancias de estas organizaciones, se crearon en la región, entre fines de los sesenta y principios de los setenta, consejos nacionales

[46] La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE es un organización multinacional fundada en 1961 que desde sus inicios a través de diferentes actividades (documentos, foros, manuales, etc.) ha tenido una gran importancia en la orientación de la política científica de los países industrializados (Elzinga y Jamison, 1996)

[47] Si bien algunos países latinoamericanos comenzaron a desarrollar un complejo de instituciones científicas tecnológicas en la década de 1950, es en los años sesenta cuando cobra mayor fuerza la idea de que es necesario fomentar a las actividades científicas en tanto motor del desarrollo económico y la modernización industrial (Oteiza, 1992).

[48] Fundamentalmente, UNESCO, OEA y CEPAL.

[49] Para un análisis detallado de las reuniones realizadas en los años sesenta y setenta en distintos países de América Latina por el Comité Consultivo de Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (ACAST) conjuntamente con la UNESCO y la CEPAL, así como de los proyectos de asistencia técnica y financiamiento a programas de investigación en el área de política científica implementados a fines de los años sesenta y principios de los setenta por el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA véase Feld 2010.

de investigación donde no existían, y se adaptaron a las nuevas funciones recomendadas los consejos ya existentes de países como la Argentina.

La realización de foros y el financiamiento a programas de investigación sobre gestión de la política científica por parte de la OEA dio lugar al desarrollo de discusiones y publicaciones sobre el tema en los cuales se intentaba dilucidar qué herramientas conceptuales y marcos teóricos eran los más adecuados para analizar la política científica y tecnológica desde la realidad latinoamericana (Feld, 2011)[50]. Las discusiones sostenidas en esos años contribuyeron a cuestionar la idea de una ciencia aislada de los requerimientos necesarios para alcanzar un mayor desarrollo productivo. Estos debates, enmarcados en lo que luego se denominó como Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS)[51] desembocaron en una serie de reflexiones que revisaban críticamente los postulados "beneficios" del denominado "modelo lineal", al constatar que varios países de la región habían alcanzado altos niveles científicos en diversas áreas, pero con escasas consecuencias en el sistema productivo y en el desarrollo social general (Feld, 2010, 2011). A estas preocupaciones se sumaban los interrogantes sobre el tipo de estructura productiva prevaleciente en los países latinoamericanos, signada por un proceso de sustitución de importaciones y de radicación creciente de empresas transnacionales que acentuaba la división internacional del trabajo con características innovadoras reservando a las casas matrices de dichas empresas las actividades de I+D. De esta manera, con el agotamiento de la primera etapa o "etapa fácil" de sustitución de importaciones, una parte de las preocupaciones en la región se dirigió a comprender el nuevo modo de inserción de las economías subdesarrolladas en el sistema económico mundial y a proponer estrategias frente a ello.

En términos de política científica, estas consideraciones en conjunto señalaban la necesidad de incorporar a nuevos actores sociales en las fases de planificación, como representantes de "demandas" y "necesidades" hacia las cuales parte de la actividad científica

[50] En Argentina, las discusiones y publicaciones sobre el tema tuvieron lugar en espacios institucionales como la Fundación Bariloche (en el marco del Programa de Transferencia en cuyo seno se desarrollaron una serie de seminarios sobre las implicancias de la CyT en el desarrollo del país), el Instituto Torcuato Di Tella (especialmente a través del Centro de Estudios Económicos). Como se menciona en el texto, los autores que pertenecían a estas instituciones usualmente mantenían una interlocución con organismos internacionales como UNESCO y OEA. Por otro lado, un importante órgano de difusión fue la revista *Ciencia Nueva* a través de los 29 números editados entre los años 1971 y 1973.

[51] Se denomina Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad PLACTS a un conjunto de ideas plasmadas en una serie de libros y documentos por autores que, con matices teóricos e ideológicos diversos, poseen en común la preocupación por pensar modos alternativos para incidir en la organización de las actividades científicas y tecnológicas en la región. Entre los autores que habitualmente son englobados bajo esta denominación puede mencionarse a Amílcar Herrera, Jorge Sábato, Oscar Varsavsky, Jorge Katz, Enrique Oteiza, Carlos Mallmann, Alberto Aráoz, Marcos Kaplan, Francisco Suárez y Máximo Halty Carrère.

debía orientarse[52]. Adicionalmente, durante esos años muchos actores, desde dentro y fuera de los organismos internacionales de planificación de la ciencia y la tecnología en la región, comenzaron a considerar con mayor énfasis la necesidad de fortalecer canales de vinculación institucional entre la esfera de la producción científica y tecnológica y los sectores productivos[53]. Los cambios operados en la manera de conceptualizar la actividad científica indujeron asimismo modificaciones en la forma de implementar la gestión política de la ciencia y la tecnología, la cual fue asemejándose progresivamente a los procesos involucrados en la elaboración e implementación de cualquier otra política pública (Rip, 1996).

II.2.2. El surgimiento del énfasis "vinculacionista" durante la década de 1980.

La cuestión de la vinculación entre los sectores científico-académico y productivo comenzó a tener una presencia significativa en la Argentina durante la década de 1980, especialmente entre algunos actores involucrados en la definición e instrumentación de políticas públicas para la promoción de la ciencia y la tecnología, tanto en organismos estatales como universidades públicas. El objetivo explícito de las políticas de vinculación era contribuir a lograr un aumento de la productividad y mejora en las condiciones de competitividad internacional de la economía argentina a partir de la modernización del aparato productivo con el fin de adaptarlo a las condiciones de competitividad internacionales (Fernández y Muñoz, 1992). Por cierto, los procesos que condujeron a la gestación de un nuevo tipo de vínculo entre las instituciones académicas y el sector productivo no son exclusivos de la Argentina. Al contrario, su incorporación a la agenda local aconteció en el marco de transformaciones aceleradas a nivel internacional y regional que, entre fines de la década de 1970 y comienzos de la siguiente, marcaron un acercamiento de las universidades al sector productivo que se verifica en nuevas leyes concernientes a la propiedad intelectual (como la Ley *Bayh-Dole*[54]), la proliferación de unidades de transferencia de tecnología en las universidades, la creación de parques tecnológicos, entre otros[55].

[52] Un ejemplo es la implementación, en 1973, del primer Programa Nacional de ciencia y tecnología gestionado desde la SECONACyT (luego SECyT) en donde se definieron áreas prioritarias de investigación (Gargiulo y Melul, 1992)

[53] No obstante, como señala Feld (2010:25) "el cambio en los discursos sobre políticas, la emergencia de algunos especialistas y la implementación de estudios aplicados no implicó que las políticas implementadas hayan tenido la capacidad de modificar de un modo radical las actividades científicas y tecnológicas […]Al mismo tiempo, tampoco se pudo desplegar una transformación que permitiera –con algunas notables excepciones- una efectiva utilidad de los conocimientos producidos localmente, lo que constituía uno de los ejes de las preocupaciones".

[54] Sancionada en 1980 en Estados Unidos se conoce como ley *Bayh-Dole* a una enmienda sobre las leyes de patentes que permitió a universidades e institutos de investigación percibir derechos de propiedad intelectual sobre sus descubrimientos. Dicha ley, junto a la *Stevenson-Wydler Act* sancionada en 1980 para regular y

Varios factores confluyeron para que el "clima de ideas" favorable a vinculación tecnológica se expanda desde los países centrales hacia América Latina a principios de la década de 1980. Los mismos actores responsables de la difusión de dichas ideas en la región señalan como elementos significativos al proceso de finalización del período de "sustitución de importaciones" y el comienzo de una política macroeconómica de mayor apertura comercial que impulsa el aumento de la competitividad económica, a la creciente centralidad de la variable tecnológica como factor productivo, a la crisis financiera que dificulta el acceso a divisas extranjeras por parte de las firmas para comprar tecnología en el exterior y al progresivo desfinanciamiento público a universidades e institutos de investigación que induce a los científicos a buscar nuevas fuentes de recursos en el mercado (Bercovitz, 1989; Waissbluth y Solleiro, 1989)[56]. A su vez, al igual que en las décadas previas, agencias internacionales como la UNESCO continuaron generando recomendaciones en materia de política científica y tecnológica para la región a partir de mecanismos de asesoramiento, formación de personal y recopilación de información sobre el área[57]. Como rasgo particular, en este periodo comienza a prestarse mayor atención al fomento a la formación de redes de cooperación científica internacionales, cuestión que se profundizará en la década siguiente (Barreiro y Davyt, 1999). Por su parte, la OEA promovió (junto a organismos estatales brasileños) la organización en 1984 de la *Primera Reunión Internacional de Administración en Ciencia y Tecnología* en San Pablo, Brasil realizada con el objetivo de iniciar acciones de intercambio de técnicos, programas de capacitación y de difusión de información sobre políticas y gestión tecnológica entre los países participantes. Como resultado de dicha reunión se creó, en octubre de 1984, la Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica

facilitar la transferencia de tecnología actuaron como modelos de referencia de marcos legales en la década del ochenta para los expertos regionales (Hurtado, 2010)

[55] Sobre este tema la literatura es abundante, con interpretaciones disímiles conforme a los modos en que se recortan los objetos. Entre las contribuciones más destacadas, por el nivel de discusión que han generado, se cuentan los trabajos sobre la nueva producción de conocimiento, la triple hélice y el capitalismo académico, todas ellas marcadas por el anuncio de cambios radicales en la forma de producir conocimiento y su apropiación social. Para un análisis y descripción de estos enfoques ver capítulo 1.

[56] Si bien es cierto que los vínculos entre el sistema científico académico y los sectores productivos en Argentina poseen antecedentes que se remontan a mitad del siglo XX, especialmente en el ámbito de los organismos públicos de investigación como la CNEA o el INTI, hacia la década de 1980 comienza a hacerse fuerte la idea de que era necesario sistematizar dichos vínculos organizando los procesos de producción y aplicación de conocimientos (Oteiza, 1992).

[57] Al respecto, un hito del período fue la organización por parte de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina de la UNESCO de la Conferencia de Ministros Responsables de la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina y el Caribe -CASTALAC II-, realizada en el mes de agosto de 1985 en Brasilia. En líneas generales, las recomendaciones de CASTALAC II se relacionan con promover las interconexiones necesarias entre las actividades científicas y tecnológicas, su planificación, los sectores productivos y las demandas nacionales (Barreiro y Davyt, 1999:90). CASTALAC II fue la última conferencia intergubernamental de las siete organizadas por UNESCO a lo largo de veinte años, desde 1965 hasta 1985.

(ALTEC), espacio que desde entonces organiza cada dos años los *Seminarios ALTEC de Gestión Tecnológica* con sede en distintos países de América Latina y en España (Galante y Pérez, 2008). También en el año 1984, diecinueve países de América Latina, España y Portugal suscribieron un Acuerdo Marco Interinstitucional para la creación del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) con el objetivo principal de "fomentar la cooperación en el campo de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico para la obtención de resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales y mediante ello facilitar la modernización productiva y mejorar la calidad de vida de la Región Iberoamericana" (www.cyted.org). En CYTED participan como organismos internacionales observadores: la CEPAL, la OEA, la UNESCO y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)[58].

En Argentina, un hito importante de este periodo para la política de ciencia y tecnología ocurrió en octubre de 1983, pocos días antes de las elecciones presidenciales en las que fue elegido Raúl Alfonsín, cuando el Centro de Participación Política de la Unión Cívica Radical (UCR) organizó el *Encuentro Nacional sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, un espacio de discusión que reunió a científicos, técnicos, empresarios y funcionarios[59] en donde se debatieron los grandes lineamientos que debería seguir el Partido Radical en el área en caso de ganar las elecciones. En líneas generales, en el documento publicado en 1984 a propósito del Encuentro, prima una postura que considera necesario sentar las bases para alcanzar un desarrollo científico y tecnológico autónomo. En este marco, las reflexiones a propósito del nexo entre el sistema científico académico y el sector productivo recomiendan en general otorgar incentivos económicos a las instituciones de I+D para proyectos que tengan contrapartida industrial, crear mecanismos que posibiliten e incentiven a investigadores y tecnólogos del sector público a involucrarse en actividades de I+D dentro de las empresas del sector privado y posibilitar la actividad de consultoría de los profesores universitarios. También, se sugiere organizar el sector científico-tecnológico de modo que, sin abandonar las

[58] Otras agencias de cooperación internacional u organismos regionales que promovieron desde esos años a través de diferentes programas de trabajo las políticas de fomento a la gestión tecnológica y la institucionalización de la función de vinculación en las universidades fueron el Convenio Andrés Bello, con sede en Colombia, el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), con sede en Chile, y el *International Development Research Centre* –IDRC- de Canadá (Vaccarezza, s/f).

[59] Dos de las figuras más destacadas del encuentro fueron Manuel Sadosky, luego Secretario de Ciencia y Técnica durante la presidencia de Alfonsín, representante emblemático de la universidad modernizadora de la década de 1960, cuyo legado se pretendía recuperar y Jorge Sábato, impulsor durante las décadas de 1960 y 1970 de una de las líneas de pensamiento sobre el vínculo entre universidad, estado e industria en la región latinoamericana. En este sentido, puede decirse que el discurso oficial de la política científico-tecnológica del primer gobierno democrático muestra una afinidad con las ideas del PLACTS que no volverá a encontrarse en las políticas oficiales de gestiones posteriores (Versino, 2007).

tareas de investigación, esté capacitado para proveer una respuesta rápida y eficiente a los requerimientos industriales públicos y privados (UCR- CPP, 1984)[60].

En la literatura del periodo, mayormente escrita por los mismos gestores de políticas y expertos en la materia, la idea general relativa a sistematizar y planificar los vínculos entre el sistema científico académico y los sectores productivos a partir de organizar las actividades de producción y uso de conocimientos, se resume habitualmente en el concepto de "gestión tecnológica". Dicho concepto es entendido como un conjunto de técnicas y conocimientos tendientes a lograr una mejora en la planificación y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas consideradas estratégicas para una organización o Estado (Waissbluth y Solleiro, 1989). Un aspecto central de la "gestión tecnológica" consistió en adaptar o crear formas organizacionales que faciliten la vinculación entre el sistema científico académico y los sectores productivos. Aunque existían de manera aislada reglamentos acotados a institutos o centros de investigación, puede señalarse que las primeras regulaciones sobre este aspecto tuvieron lugar a mediados de los años ochenta principalmente en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)[61]. Siguiendo la periodización propuesta por Vaccarezza (s/f)[62], es posible identificar a estas experiencias como representativas de una primera etapa del proceso de consolidación del "vinculacionismo" en Argentina, que abarca el periodo que va desde la recuperación democrática hasta fines de los años ochenta, caracterizada por la aparición de un grupo de actores "pioneros" en las actividades de difusión y reglamentación de la vinculación.

Según Caldelari *et al.* (1992), durante el periodo 1984-1989 el CONICET tuvo la intención de "articular la investigación científica y tecnológica al desarrollo de la sociedad afirmando la vinculación con la estructura productiva y consolidando la acción universitaria como eje central del desarrollo científico" (p.179). Así, un objetivo prioritario de las nuevas autoridades del CONICET fue promover acciones para estrechar el vínculo con las universidades nacionales, muy debilitado luego de la etapa dictatorial, con el fin de fomentar y revitalizar la investigación en las instituciones universitarias (Hurtado, 2010). Para ello,

[60] En relación a la investigación universitaria, el documento señala que "las investigaciones básicas deben estimularse en toda forma y ser llevadas en el más alto nivel posible, pero es conveniente que las investigaciones aplicadas se refieran a problemas que plantea la realidad nacional de acuerdo con el elenco específico de prioridades que contemplará el Plan Nacional de Desarrollo" (UCR, 1984*:* 218).

[61] Nos referimos a dos arreglos institucionales generados durante la década de 1980 para facilitar los procesos de vinculación: la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) del CONICET creada en 1985 y la Dirección de Convenios y Transferencias creada en el ámbito de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (UBA) en 1987. Para un análisis de las políticas de vinculación universidad-sectores productivos en la UBA durante la década de 1980 véase García de Fanelli, 1993.

[62] De acuerdo con el autor, a la etapa del "pionerismo" le sigue un segundo periodo caracterizado por la "difusión del discurso a través de voceros internacionales" a fines de los años ochenta.

además de derogar todas las disposiciones que establecían controles ideológicos o políticos sobre los investigadores, se tomaron otras medidas tendientes a lograr la reactivación de la investigación en las universidades tales como: 1- la derogación de un sistema discrecional de otorgamiento de subsidios a institutos por el llamado periódico a concurso para financiamiento de proyectos; 2- la instauración del programa de becas de formación de jóvenes investigadores y 3- la creación del Sistema de Apoyo Para Investigadores Universitarios (SAPIU) [63].

Por otra parte, en lo que respecta a la política de vinculación, en marzo de 1984 el CONICET creó el Área de Transferencia Tecnológica y en abril de 1985 la Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT) la cual finalmente quedó formalizada en el año 1986 con la generación de algunos cargos de gestión. También en 1986 se creó la Comisión Asesora de Desarrollo Tecnológico integrada por empresarios y funcionarios del estado además de investigadores. De acuerdo con el relato de uno de los profesionales de la OTT, para llevar a cabo su labor la oficina se nutrió principalmente de tres fuentes de experiencias. Por una parte, de los antecedentes de vinculación que desde hacía un tiempo venían desarrollado investigadores e institutos del CONICET, fundamentalmente del área de ingeniería y tecnología[64]. En segundo lugar, la oficina se nutrió de experiencias internacionales a través de la difusión de las mismas en foros y encuentros en los cuales exponían expertos regionales e internacionales sobre el tema[65]. Finalmente, una tercera fuente de influencia fueron las experiencias y modelos de vinculación establecidas en organismos públicos de investigación

[63] El SAPIU estaba destinado a docentes universitarios que fuesen a su vez miembros de la CIC del CONICET o poseyesen antecedentes equivalentes de investigación dentro de una institución universitaria. La incorporación al SAPIU representaba comenzar a desempeñarse como docente investigador con dedicación exclusiva en una universidad con un plus salarial pagado por el CONICET (a aquellos que eran miembros de la Carrera de Investigador Científico) (Prati, 2011, Candelari, *et al*, 1992) El programa funcionó entre 1988 y 1989, cuando fue desarticulado por el nuevo gobierno.

[64] Por ejemplo, la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI) dependiente de la Universidad del Sur y del CONICET, el Centro de Investigación y Desarrollo en Procesos Catalíticos (CINDECA- UNLP/CONICET) o el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA- UNMdP/CONICET).

[65] La relación entre el sector académico y productivo fue abordada en diversos encuentros, foros, talleres y seminarios organizados por diferentes organismos durante la década de 1980 en la región. En los encuentros participaban expertos regionales en la materia y se discutía sobre los posibles modelos normativos e institucionales a seguir. En este sentido un modelo de referencia fue el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Creado en 1985 con el objetivo de identificar el potencial científico y tecnológico de la UNAM y vincularlo con las demandas de la industria a través de la puesta en marcha de diversos instrumentos de gestión, el CIT fue usualmente mencionado como un ejemplo de gestión tecnológica por expertos regionales en el área (Entrevista funcionario OTT; Waissbluth y Solleiro, 1989; Solleiro y Martínez, 1992). Varias de las disertaciones generadas en los encuentros fueron publicadas por la revista Derecho Industrial en sus números 31 y 40.

como el INTA o la CNEA[66]. Según el mismo funcionario, con el objetivo de institucionalizar y fomentar la articulación entre investigadores y sector productivo, la OTT se abocó a un triple proceso: 1- formalizar a partir de convenios los vínculos entre institutos y sectores productivos; 2- definir un modelo de convenio con cláusulas de adecuación para cada situación concreta; y 3- generar instrumentos de gestión para fomentar las prácticas de vinculación[67] .

En un balance sobre la actuación de la OTT escrito en 1989 por quien fuera su director, Marcelo Nívoli, se destacan estas tres tareas como logros obtenidos por la Oficina para fomentar la "vinculación tecnológica"[68]. No obstante, el autor señala asimismo las limitaciones de este proceso y los problemas a resolver, a los cuales resume como una baja capacidad de la OTT para identificar demandas, elaborar criterios y procedimientos para evaluar el valor económico de los conocimientos involucrados y de los resultados obtenidos, así como el poco control y seguimiento de la gestión de los convenios. En términos más generales, se menciona también como problema a la falta de motivación de los investigadores para realizar tareas de vinculación (Nívoli, 1989). Por otra parte, en lo que refiere a la política de promoción de las actividades de vinculación por parte del CONICET, Nívoli apunta que no hubo un fomento explícito, sino más bien un "dejar hacer" por parte de las autoridades[69]. Con la asunción del nuevo gobierno en 1989 y el recambio de autoridades en el CONICET, las

[66] Especialmente las experiencias de comercialización de los Servicios de Asistencia Técnica a la Industria (SATI) y la Planta Piloto de Agua Pesada, ambos pertenecientes a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Unidad de Vinculación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTI).

[67] Por ejemplo, la OTT impulsó la creación de un sistema de asesorías a terceros mediante el cual un investigador de jornada completa pudiese dedicar un tiempo a trabajar para terceros. En paralelo, se creó una comisión asesora que evaluaba la relevancia de la actividad de vinculación, cuidando que la misma no comprometiera recursos del lugar de trabajo del investigador ni del CONICET y que no insumiera más tiempo del debido u ocultara una relación de trabajo. También en esos años se creó un sistema para que los institutos dependientes del CONICET pudieran cobrar los servicios a terceros. Finalmente, en el año 1987 el CONICET lanzó la primera convocatoria del programa de becas industriales con un plan de trabajo acordado con la empresa (entrevista a ex funcionario de la OTT Nívoli, 1989)

[68] Según Nívoli (1989), el concepto de vinculación tecnológica fue fomentado por la OTT por representar a la vinculación como un proceso interactivo y por ello diferente a la idea de transferencia de tecnología.

[69] Esta afirmación coincide con la interpretación realizada por otro funcionario de la OTT en el período durante una entrevista realizada. El entrevistado señala que ni las autoridades del CONICET, ni el Partido Radical enviaron a la Oficina instrucciones claras sobre cómo proceder:

> "*Para mí las ideas no vinieron del radicalismo y el Centro de Participación Política, (…) no hay un solo documento de vinculación tecnológica en el CONICET. Yo no niego que hayan tenido una usina pero no recibimos instrucciones claras, muchos venían influenciados por la ley Bayh-Dole de Estados Unidos, la idea de que el conocimiento podía ser apropiado y vendido (…) pero no hubo un documento o una recomendación, nosotros armábamos los convenios como podíamos, me parece que más bien se hizo una escuela interna de cómo armar esas cosas…ellos probablemente como política institucional no lo frenaron y después vieron que funcionaba y lo alentaron, pero más como ordenamiento institucional, ellos tenían su batalla con los institutos más de derecha del CONICET*" (entrevista ex funcionario de la OTT)

funciones de la OTT quedaron desarticuladas, aunque la Oficina permaneció como espacio formal dentro del organigrama institucional del Consejo.

Otro de los cambios importantes del periodo en materia de política científica y tecnológica fue la creación en 1984 de la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) bajo la órbita del Ministerio de Educación. Desde ese momento la SECyT se fijó como objetivo funcionar como autoridad máxima a nivel nacional responsable de la fijación de objetivos y política en materia de ciencia y técnica así como de la coordinación de las actividades comprendidas en el complejo científico tecnológico (Caldelari, *et al*, 1992). Sin embargo, distintos autores señalan que los objetivos definidos para la SECyT no fueron alcanzados y los esfuerzos destinados a lograr una mayor articulación entre las instituciones que conforman el complejo científico tecnológico nacional tuvieron un impacto muy limitado (Oteiza, 1992; Fernández y Muñoz, 1992; Versino, 2007; Hurtado, 2010).

En una coyuntura marcada por un Estado comprometido financieramente y sin la posibilidad de disponer de préstamos internacionales, el objetivo de la política científica y tecnológica de la década vinculado al establecimiento de un "modelo de desarrollo" basado en conocimiento propio no se alcanzó o en todo caso, fue muy limitado. La situación de crisis económica recurrente será el telón de fondo para la interrupción, afianzada durante la siguiente década, de las políticas de protección al mercado y la subsiguiente implantación de un modelo socio-económico de corte neoliberal que impactaron asimismo sobre las políticas de ciencia y tecnología del país (Di Bello y Versino, 2011).

II.2.3. Década de 1990: Sistematización de los mecanismos institucionales de fomento a la vinculación. En busca de la "innovación" y la "modernización productiva" en un marco de neoliberalismo económico

Las políticas de ciencia y tecnología locales asisten en esta década a un fuerte cambio en relación a los patrones prevalecientes hasta entonces en el sector. Fundamentalmente, se deja de lado definitivamente el modelo de "sustitución de importaciones" como motor del desarrollo y la modernización productiva comienza a visualizarse como un resultado de procesos de "innovación". Desde entonces, la "innovación" aparece como concepto clave en la política de ciencia y tecnología y en los debates sobre el rol de la ciencia en el desarrollo

social general[70]. El inicio de esta fase coincide con el recambio de gobierno en 1989 y la implementación de una política económica abiertamente aperturista que durante toda la década de 1990 se rige por el Plan de Convertibilidad. En el plano de las medidas de política económica, la estrategia neoliberal dejó en manos del mercado la dinámica innovativa local (Dagnino y Thomas, 2000). Aun así, las políticas sectoriales se vieron paulatinamente revitalizadas y adquirieron una cierta autonomía debido a la existencia de préstamos internacionales de relativa envergadura –tanto del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) como del Banco Mundial – y de un progresivo incremento relativo de los fondos destinados a las actividades científicas y tecnológicas (Versino, 2007).

Con la introducción de las nociones de "innovación" y de "sistema nacional de innovación" (SNI) se incorpora una nueva conceptualización del fenómeno tecnológico y, consecuentemente, del rol asignado al Estado para su promoción. La función estatal se redefine en tanto garante y promotora de las condiciones que permitan una mayor circulación y apropiación de la información y los conocimientos por parte de los diferentes actores sociales, entre los cuales las empresas se constituyen en los principales destinatarios. De esta manera, en América Latina en general y en Argentina en particular se puso en práctica a partir de la década de 1990 un proceso de imitación de modelos de políticas de innovación ideados para contextos de mayor desarrollo (Albornoz, 2009), donde la "modernización tecnológica" de las empresas se convirtió en una inquietud principal. Dicha perspectiva se emprendió en el marco de la aplicación de un plan antiinflacionario basado en el tipo de cambio fijo y de una serie de reformas tendientes a la liberalización de la economía, entre las cuales se destacan la apertura comercial, la desregulación de los mercados y la privatización de empresas públicas. En este sentido, las señales hacia el sector productivo no fueron unívocas: por un lado, se afianzó el rol de la innovación en los planes de política de ciencia y tecnología y, por el otro, se llevaron a cabo reformas estructurales que provocaron una progresiva desarticulación del aparato productivo (Rozenwurcel y Bezchinsky, 2007).

En los hechos, un conjunto de nuevos programas y estructuras institucionales fueron creados en este periodo. Un primer hito institucional que inaugura el periodo es la aprobación en 1990 de la *Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica* 23.877[71] que constituyó la base sobre la cual se implementaron distintos instrumentos destinados a

[70] Este concepto (extraído de los desarrollos teóricos de la "economía de la innovación") fue incorporado como guía para la orientación de las políticas de ciencia y tecnología fundamentalmente a partir de los años 1980 en los países centrales (OECD 1981, 1992).

[71] El proyecto de ley fue aprobado mediante un rápido trámite parlamentario. Sin embargo, su reglamentación demoró dos años hasta la sanción del decreto 508/92.

estimular el desarrollo productivo fundamentalmente durante la segunda mitad de la década de 1990. La ley fue impulsada en el Congreso de la Nación por el entonces diputado por la provincia de La Pampa Jorge Rodríguez[72], un ingeniero agrónomo que había trabajado como investigador en el INTA y redactada por el físico Conrado González, miembro asesor de la comisión de ciencia y tecnología de la cámara de diputados y participante activo del foro de ciencia y tecnología para la producción[73]. Con el propósito de fomentar los vínculos entre la industria y el sistema científico la ley crea la figura de una estructura institucional para actuar de interfase que se denominó Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT). Las UVT se definen en la ley como entes no estatales constituidos por instituciones de carácter privado, cuya función es la de identificar, seleccionar y formular proyectos de I+D, transmitir tecnología y asistencia técnica[74]. Las mismas fueron ideadas para responder a demandas formuladas desde el ámbito científico relativas a buscar soluciones a las trabas legales y burocráticas de los organismos públicos de investigación para celebrar contratos de vinculación con instituciones privadas[75]. Una de dichas demandas era la imposibilidad de percibir un cobro de dinero extra por participar en actividades de vinculación, algo que quedó finalmente legalizado con la sanción de la ley.

La norma creó asimismo el Consejo Consultivo para la Promoción y Fomento de la Innovación con la finalidad de actuar como órgano asesor de la SECyT y el Fondo para la Promoción y Fomento de la Innovación destinado a financiar proyectos de investigación y desarrollo y proyectos de asistencia en general con aportes del Estado nacional, de otras reparticiones, de convenios con organismos internacionales y de contribuciones emanadas de los retornos que se obtengan con las actividades financiadas por los mecanismos de la propia ley. Sin embargo, el financiamiento de proyectos de modernización tecnológica de empresas e instituciones del complejo científico y tecnológico recién comenzó a implementarse unos años más tarde, cuando en 1994 el país firmó un acuerdo de préstamos con el Banco

[72] Rodríguez ocupó luego otros cargos públicos bajo la presidencia de Carlos Menem como Ministro de Cultura y Educación de la Nación entre 1992 y 1996 y Jefe de Gabinete de 1996 a 1999.

[73] Asociación Civil sin Fines de Lucro fundada en 1988 con el objetivo de "Generar condiciones para el desarrollo del Sistema Nacional de Innovación" (http://forocytp.org.ar/)

[74] De acuerdo con Conrado González, "…habíamos visto que aquellas Universidades o facultades que tenían una fuerte vinculación con el medio llámese Universidad Nacional del Sur - PLAPIQUI, a través de la interacción que tuvo con el polo petroquímico de Bahía Blanca […], todas tenían o una cooperadora o una fundación que era el nexo entre el resto del sistema y la institución, por lo que lo que nosotros quisimos lograr era simplemente legalizar una situación que ya era legítima" (González, 1997:102)

[75] Por ejemplo, la imposibilidad de compartir equipos entre instituciones, algo prohibido por la Ley de Contabilidad de la Nación, así como comprar equipamiento usado o evitar cargar los contratos de trasferencia en las responsabilidades civiles de la universidad.

Interamericano de Desarrollo (BID) para financiar un *Programa de Modernización Tecnológica* (PMI-I) (Rozenwurcel y Bezchinsky, 2007)[76].

La institucionalización de las acciones de fomento a la gestión tecnológica que habían comenzado en la década previa se acentúa en este período. Si bien el elemento más novedoso de la época radica en los cambios normativos y organizacionales de las universidades[77], dicha institucionalización también se da en otros ámbitos estatales. Así, en 1994 la Secretaría de la Función Pública crea el *Programa de Asistencia en Gestión de Ciencia y Tecnología* que pasó a funcionar en el ámbito de la Subsecretaría para la Modernización del Estado de la Secretaría de la Función Pública El Programa tenía como objetivo el desarrollo de tres tipos de actividades: asistencia técnica o consultoría, capacitación e investigación aplicada bajo el diagnóstico de que "en términos de tecnologías administrativas está casi todo por hacerse en áreas tales como la transferencia de tecnología al sector productivo y la comunidad, la definición de líneas de investigación prioritarias, la realización de proyectos integrados que aprovechen las capacidades mancomunadas de diversos organismos, la prospectiva tecnológica y la evaluación institucional" (Díaz, *et al*, 1997:114)[78].

De acuerdo con Albornoz y Gordon (2011), en la política científica y tecnológica llevada a cabo durante el gobierno de Carlos Menem pueden identificarse dos etapas: un periodo que va de 1989 a 1995 y otro desde 1996 hasta el final de su mandato. Así, los autores señalan que durante el período 1989-1995 la designación al frente de la SECyT y del CONICET de autoridades que ya habían desempeñado funciones similares en el periodo previo al retorno a la democracia, significó un retroceso respecto de las modificaciones desarrolladas durante la gestión del gobierno radical y provocó un aumento de las tensiones

[76] El Programa de Modernización Tecnológica (PMT-I) se dividió en dos subprogramas: 1) el Programa de Innovación Tecnológica, destinado a financiar proyectos de modernización tecnológica de empresas e instituciones públicas de investigación (excluyendo a las universidades nacionales en una primera etapa) administrado por la SECyT; y 2) el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) que operaba desde el Ministerio de Economía, dirigido a financiar proyectos de vinculación entre centros de investigación y empresas y a apoyar el desarrollo de proyectos de investigación de las instituciones públicas. El PMT I se extiende de 1993 hasta marzo de 2001 con un costo total de u$s 190 millones. Con la puesta en funcionamiento de la Agencia en 1997 el PMT I pasó a su órbita (www.agencia.gov.ar) Hacia finales de los noventa, se aprobó un segundo préstamo del BID (PMT-II), cuyos instrumentos destacables son el establecimiento de Aportes no Reembolsables (ANR) que remplazan una de las líneas de crédito creadas por el primer programa, la incorporación de nuevas entidades financieras, incrementando el porcentaje de financiamiento a las mismas y la posibilidad de que los recursos aportados por las empresas se constituyan en la contraparte nacional del préstamo del BID. (Rozenwurcel y Bezchinsky, 2007). Para una descripción del financiamiento del BID para ciencia y tecnología en América Latina entre 1960 y 1996, véase Abeledo (s/f).

[77] Este tema será abordado en el apartado II.3.2.1 de este capítulo.

[78] Desde entonces se asiste a un aumento creciente de los cursos y carreras de posgrado orientados a formas profesionales en el área de la gestión de la ciencia y la tecnología. La Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y Tecnología creada por el Consejo Superior de la UBA en 1988 es pionera en este sentido.

en la comunidad científica y en la relación entre el CONICET y las universidades[79]. En ese marco, las nuevas autoridades de ciencia y tecnología desmantelaron algunas de las iniciativas implementadas durante la gestión anterior, tales como el programa SAPIU[80]. En 1996 el economista Juan Carlos del Bello asume la conducción de la SECyT. A partir de ese mismo año, tanto el CONICET como la SECYT vuelven a depender del Ministerio de Educación de la Nación. Bajo el mandato de Del Bello, el CONICET fue nuevamente intervenido con el objetivo de iniciar un proceso de reformas diseñadas por el mismo equipo de técnicos y funcionarios que ya había participado en los procesos de reformas estatales en el área de educación superior (Albornoz y Gordon, 2011) [81].

Pero la modificación más importante del periodo respecto del fomento de las actividades científicas y tecnológicas fue la creación, en el año 1996, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) como un organismo dependiente de la SECyT, pero autónomo en el manejo de los fondos y en la evaluación de los proyectos. La creación de la ANPCyT estuvo motivada por la idea de que era necesario contar con un organismo dedicado exclusivamente a la tarea de promoción de las actividades científicas y tecnológicas (como una actividad separada de la ejecución de las mismas), tal como en ese entonces poseían países como los Estados Unidos a través de la *National Science Foundation*. Otros razones explicitadas fueron que la ANPCyT haría más transparente el destino de los fondos al financiar proyectos de investigación con independencia de la institución en la cual fueran a desarrollarse y que la concentración de los fondos de financiamiento en un solo organismo permitiría reordenar y mejorar la coordinación de instrumentos que se hallaban hasta entonces diseminados en distintas agencias estatales (Chudnovsky, 1999).

Para ello, la ANPCyT reunió bajo su órbita dos instrumentos de financiación: el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONCyT), destinado al financiamiento de proyectos de investigación elegidos de manera competitiva en lugar de financiar salarios de investigadores y el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) –antes dependiente del Ministerio de Economía-, que manejaba fondos para financiar subsidios y créditos a empresas. Ambos fondos contaban a su vez con diferentes instrumentos de financiamiento. El FONCyT desde

[79] Dichas tensiones derivaron en la intervención del CONICET en 1991, cuya presidencia quedó a cargo del entonces también Secretario de Ciencia y Tecnología de la Nación, el neurocirujano Raúl Matera (Albornoz y Gordon, 2011; Hurtado, 2010).

[80] También se discontinuaron los juicios a los responsables de malversar fondos del CONICET durante el proceso militar (Hurtado, 2010)

[81] Según Albornoz y Gordon (2011) el proceso de reformas del organismo estuvo marcado en sus primeros años por conflictos entre las autoridades del CONICET que asumieron luego de la intervención y el Secretario de Ciencia y Tecnología y luego por la oposición de sectores de la comunidad científica a la política llevada a cabo por el gobierno.

entonces financia, mediante concursos públicos, proyectos de investigación científica y tecnológica a cargo de grupos de investigadores que se desempeñen en instituciones públicas o privadas sin fines de lucro; y proyectos de investigación y desarrollo cuyos resultados pueden estar sujetos a condiciones de confidencialidad comercial[82]. Orientado a la promoción de la innovación y la modernización tecnológica con el objetivo de lograr una mejora en la competitividad de las empresas, el FONTAR reunió distintos instrumentos dispersos en distintas agencias estatales como el Fondo creado por la ley 23.877 y el PMT-I[83]. Entre ellos, el FONTAR contó con el Programa de Crédito Fiscal (CF) que concentró la mayor parte de los recursos del organismo en el periodo. Sin embargo, el principal instrumento generado en el FONTAR en esos años, en relación a la cantidad de empresas alcanzadas, fue el Programa de Consejerías Tecnológicas (PCT). Creado en 1997 como un instrumento específicamente dirigido al sector PYMES, el objetivo del PCT era apoyar a grupos de empresas en la identificación y búsqueda de soluciones a sus problemas tecnológicos[84]. La particularidad del PCT radicaba en estar basado en la demanda del sector productivo antes que en la oferta y en estar diseñado como un instrumento complementario de los incentivos crediticios con la idea de fomentar cambios a nivel de la racionalidad de los agentes al interior de la firma (Carullo *et al*., 2003; Chudnovsky, 1999).

Otra de las innovaciones institucionales del periodo fue la generación de nuevos espacios de participación en el diseño gestión de las políticas de ciencia y tecnología tales como el Gabinete de Ministros de Ciencia y Tecnología (GACTEC), el Consejo Federal de Ciencia, Tecnología e Innovación (COFECyT), donde están representadas todas las provincias y el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT), cuya función es coordinar a todos los organismos públicos de ciencia y tecnología de nivel nacional. El GACTEC se creó en 1996 en el ámbito de la Jefatura de Gabinete de Ministros, con el objetivo de mejorar la coordinación del denominado sistema nacional de innovación[85].

[82] Luego se sumarían otros instrumentos de promoción y financiamiento bajo la órbita del FONCYT.

[83] El FONTAR había sido creado en 1995 en el ámbito de la Secretaría de Programación Económica del Ministerio de Economía, con el objeto de implementar los fondos obtenidos por el PMT-I.

[84] Para la realización de estos servicios el FONTAR contribuiría mediante una subvención no reembolsable, en una proporción máxima del 50% del presupuesto aprobado en cada proyecto. En la firma trabajaría un equipo compuesto por un director experto y un número variable de consejeros según la cantidad de empresas del proyecto. Los proyectos de consejería debían ser presentados y administrados por Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT). En 1999 se introdujeron una serie de modificaciones en el programa tales como la creación de la figura de "Asesor de Gestión" para apoyar y mejorar la gestión empresarial y el paso de un sistema concurso a uno de "ventanilla abierta" de carácter permanente (Carullo *et al*., 2003)

[85] No obstante, como señalan Albornoz y Gordon (2011) "de hecho ha sido convocado en escasas ocasiones a lo largo de los años, por lo que esta iniciativa ha quedado más reducida a una innovación en el organigrama institucional, que convertido en una instancia de articulación y coordinación con incidencia substantiva" (p.23).

Por otro lado, a fines de 1997 las autoridades del GACTEC y la SECyT presentaron el *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000* generado sobre la base del documento *Bases para la discusión de una Política de Ciencia y Tecnología*. El plan pretendía ser un elemento de articulación y ordenamiento de las actividades de ciencia y tecnología desarrolladas en los diversos organismos dedicados al sector a lo largo del país. El objetivo general del plan era lograr "el desarrollo y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (en adelante el SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION)" (SECyT, 1997). De esta forma, se introduce por primera vez en el discurso oficial la noción de "sistema nacional de innovación", fundamentalmente para destacar el carácter interactivo de los procesos de innovación y la necesidad de promover mecanismos de interfase entre los diferentes actores del sistema, aunque sin definir claramente el significado del término en la coyuntura del país. Respecto de la relación entre el sistema científico y los sectores productivos el plan concluía que "la interacción del sector educativo con los sectores científico-tecnológico y, sobre todo, con el sector productivo es aún muy limitada". Esta afirmación acompañaba a un diagnóstico que resaltaba el bajo nivel de inversión privada en I+D y el escaso conocimiento de los requerimientos empresariales por parte del sector científico académico (SECyT, 1997).

La elaboración del plan, luego de un proceso de discusión pública, representó en alguna medida una ruptura con el patrón liberal que regía en otras áreas de gestión política dentro del gobierno de Menem y un intento de coordinar las políticas del sector con objetivos de mediano plazo. Sin embargo, dichas políticas se organizaron fundamentalmente en instrumentos de carácter horizontal, con la idea de generar una "masa innovadora" que dinamice el proceso de cambio tecnológico. En este sentido, más que esfuerzos institucionales para contemplar las diferencias entre los procesos de innovación de los distintos sectores, se generaron políticas globales –en gran medida impulsadas sobre la base de las recomendaciones de los organismos multilaterales de crédito- a las cuales las distintas firmas debían adaptarse.

Así, varios autores coinciden en señalar que a pesar de las reformas ocurridas en el área no se logró modificar sustancialmente la dinámica desarticulada entre los distintos actores sociales factibles de participar en procesos de innovación. Parte de la explicación puede buscarse en factores macroeconómicos que impusieron por esos años una fuerte presión competitiva sobre las empresas del sector productivo y fomentaron la incorporación de innovaciones casi exclusivamente por la vía de la importación de bienes de capital. En conjunto, estas condiciones contextuales generaron una amplia brecha entre empresas grandes

que importaban bienes de capital y empresas pequeñas y medianas con muy bajo o nulo nivel de innovación. No menos significativas para analizar el fenómeno resultan la dimensión cultural –la consideración del conocimiento como bien público no apropiable- y la falta de incentivos a la vinculación (Lugones, 2006).

Tal como operó localmente, esto es, en el marco de la escasa dinámica innovativa de la economía argentina y sin medidas económicas complementarias orientadas a revertirla, el repliegue del rol estatal en tanto agente productor y consumidor de bienes y servicios a través de las empresas públicas y de las grandes instituciones de I+D, debilitó a los micro-actores protagonistas de estas políticas, de modo tal que las estrategias de vinculación se tornaron escasamente eficaces. Durante el periodo, las iniciativas se centran en el mejoramiento de la gestión y en acciones de re-ingeniería institucional consistentes en la creación de agencias de financiamiento de actividades científico-tecnológicas y programas de control con fines evaluadores. No obstante, carentes de objetivos normativos alternativos, se orientan centralmente al fortalecimiento de las instituciones y prácticas establecidas por la comunidad científica local. En este sentido, la introducida "innovación" no logró revertir la "modalidad ofertista" de la política antes existente (Versino, 2007).

II.2.3.1. Institucionalización de las actividades de vinculación en las universidades nacionales

Los discursos desplegados en torno al tema de la vinculación durante los años ochenta se ven incipientemente cristalizados en forma institucional hacia fines de esa década y a inicios de la década del noventa en las universidades públicas nacionales. En general, se trata de iniciativas centralizadas, promovidas por los Rectorados y ubicadas institucionalmente bajo su dependencia. La creación de reglamentaciones y nuevas fundaciones o cooperadoras asociadas a las universidades para facilitar la gestión de este tipo de actividades también se generaliza durante este periodo. De esta manera, el inicio de la década de 1990 marca el comienzo de un proceso de institucionalización de actividades de vinculación y transferencia de tecnología en las universidades, entendido como la creación de nuevas dependencias dedicadas a su gestión y promoción (Vaccarezza, 1999)[86]. La UBA fue pionera en este sentido, con la creación de la Dirección de Convenios y Transferencias en 1987, de la

[86] Tal comos se menciona en los apartados previos, los antecedentes de vinculación de las universidades con los sectores productivos se producen con anterioridad a los años noventa y en algunos casos pueden remontarse a mediados de siglo XX.

empresa UBATEC S.A. y la Red de Transferencia de Tecnología, Desarrollos y Servicios, ambos en 1991 (García de Fanelli, 1993). Aunque con diferentes denominaciones, muchas otras universidades comenzaron a partir de entonces a generar estructuras organizacionales dedicadas al establecimiento de relaciones con el ámbito productivo [87].

Asimismo, en la década de 1990 se inicia desde los ámbitos nacional y provincial un proceso de promoción y difusión de las actividades de vinculación tecnológica realizadas por las instituciones de educación superior, a través de distintos eventos y mecanismos de apoyo. Estas iniciativas se enmarcan en un proceso de reformas de la educación superior impulsadas desde el gobierno. La modificación institucional más importante en ese sentido fue la creación por decreto de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) en el año 1993. La creación de la SPU es interpretada por varios analistas como la expresión más visible del cambio de paradigma en la relación Estado-Universidades que experimentó la Argentina en la década del noventa. Así, el periodo marca un punto de inflexión debido al abandono de la matriz histórica de "convivencia benevolente" (Brunner, 1994) a un aumento de la capacidad de intervención estatal a partir de políticas de evaluación y acreditación (Krostch, 2009; Rovelli, 2011; Prati, 2011; Albornoz y Gordon, 2011). Por cierto, la modificación en la relación Estado-universidades forma parte de cambios de mayor escala referidos a la forma de entender la función estatal que tuvieron lugar en Argentina y en la región latinoamericana en la década de 1990. Así, las reformas estatales de "primera y segunda generación" implementadas en el país por esos años se entienden habitualmente como el tránsito del paradigma de la administración pública burocrática (en el sentido weberiano) a la "nueva gestión / gerencia pública" (*New Public Management*) cuyos postulados aspiran principalmente a una reducción de las estructuras jerárquicas del Estado, a la descentralización de decisiones y recursos y a la implementación de sistemas de información y medición, así como evaluación de desempeño (Aguilar Villanueva, 2007). Aplicado a la gestión del sistema universitario, el "Estado evaluador" (Neave, 1998) significó la fijación de objetivos a las universidades por parte del Estado, la evaluación periódica de resultados de actividades desarrolladas de manera autónoma por parte de las universidades en relación a

[87] Puede consultarse un relevamiento de dichas estructuras organizacionales para el conjunto de las UUNN en Versino, Guido y Di Bello (2011). En relación a las reglamentaciones que regulan este tipo de actividades existe un trabajo realizado por la RedVITEC de "Relevamiento y Análisis Comparativo de las Normativas de Servicios Tecnológicos a Terceros de las Universidades Nacionales" (Laffitte y Ramírez 2005). El trabajo constituye una base de información relevante para conocer la forma en que las universidades norman la administración de las actividades de vinculación a terceros. En este sentido, cabe destacar lo señalado por dicho estudio en relación a las asimetrías en la clasificación de las actividades por cada universidad. También el trabajo de Lima (2004) compara la forma de reglamentar estas actividades por parte de las distintas universidades.

objetivos y metas fijadas por el Estado y la asignación de pautas de financiamiento según los resultados de las evaluaciones (Prati, 2011)[88].

Desde su creación, la SPU ocupó un lugar central en la definición e implementación de programas especiales como el Programa de Incentivos a Docentes Investigadores (PROINCE) y el Fondo para el Mejoramiento de la Calidad (FOMEC). Ambos programas se establecieron como instrumentos para la asignación de recursos por mecanismos competitivos. Creado en 1995, el FOMEC fue uno de los programas diseñados en el marco del Programa de Reforma de la Educación Superior (PRES)[89] financiado mayoritariamente con un préstamo otorgado por el Banco Mundial[90]. El objetivo del FOMEC era incrementar la racionalidad de los recursos públicos y mejorar la calidad de la investigación a partir del financiamiento de proyectos disciplinares, institucionales y de compra de material bibliográfico. También otorgó financiamiento para la realización de becas de posgrado en el exterior, pasantías de movilidad docente y apoyo para la radicación de docentes y docentes visitantes (Rovelli, 2011). Según García de Fanelli (2008) el FOMEC, al estar fundamentalmente direccionado hacia el financiamiento disciplinar, tuvo un "efecto Mateo" al promover en mayor medida a los grupos que ya estaban consolidados en sus respectivas áreas disciplinares y no generó mayores beneficios, en términos de mejoramiento de la calidad de investigación, entre aquellas carreras orientadas hacia el ejercicio profesional.

No obstante, el instrumento de mayor alcance destinado a promover las actividades de investigación fue el Programa de Incentivos a Docentes Investigadores. El PROINCE se creó en 1993 en el ámbito de la SPU con el objetivo de fomentar la investigación en las universidades públicas por medio de la asignación de un incentivo salarial a los docentes que acreditaran la realización de investigaciones. Según Prati (2011), el diseño del programa se enmarca en una coyuntura regional donde predominaba un diagnóstico común según el cual las universidades eran vistas como los eslabones débiles de los sistemas de investigación. En ese marco y con el apoyo de los sectores más "competitivos" dentro del ámbito académico y de los organismos financieros internacionales como el BID y el Banco Mundial, la política para el sector de educación superior se propuso apoyar la creación de posgrados, incrementar

[88] Acerca de los cambios en el gobierno y organización de la educación superior existe una abundante literatura a nivel internacional entre la cual se destacan los trabajos de Clark y Slauther y Leslie analizados en el capítulo anterior de esta tesis.

[89] De acuerdo con Albornoz y Gordon (2011) el PRES persiguió cinco objetivos centrales: 1. Reformar y ordenar el marco legal de la educación superior; 2. Introducir incentivos para mejorar la calidad de la educación superior; 3. Dar mayor transparencia a la gestión mejorando la información; 4. Modificar la distribución de los recursos presupuestarios y 5. Fortalecer la capacidad de conducción y programación de la SPU.

[90] Acerca de la influencia del Banco Mundial en las políticas de reforma de la educación superior en América Latina puede consultarse Coraggio (1995); Ascolani (2008); Betancur (2004).

las becas de formación e introducir nuevos mecanismos de financiamiento y evaluación en las universidades. De acuerdo con Albornoz *et al.* (2004) el Programa fue el primer instrumento de asignación de presupuesto por mecanismos competitivos lo que derivó en la diferenciación del mercado académico.

Los efectos de la implementación del Programa despiertan opiniones divergentes entre los estudiosos del tema[91]. Al respecto, Prati (2011) clasifica a los efectos en "organizacionales" y "culturales". En relación a los efectos a nivel de la organización del sistema universitario el autor señala que la consecuencia principal de la implementación del programa fue la "creación de un sistema de información sobre los proyectos de investigación que se desarrollan en las universidades nacionales argentinas" (p. 331). Por otro lado, en términos "culturales", Prati apunta que indudablemente el programa produjo cambios en el comportamiento colectivo de los docentes en materia de investigación, en la medida en que aumentó la cantidad de docentes que hacen investigación y participan en proyectos. Sin embargo, el autor afirma que resulta difícil sindicar al programa como el responsable de un cambio en la "cultura académica"; en todo caso, continúa el mismo autor, el PROINCE es un instrumento más de una serie de reformas en el sector que fortalecieron una noción de profesión académica fundamentada en la mayor valoración de las actividades de investigación.

Respecto de las acciones específicas destinadas a promover la vinculación en el ámbito de las universidades nacionales, puede mencionarse la realización en 1994 de las *Primeras Jornadas de Vinculación Tecnológica en las Universidades* organizadas por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación en el marco del Programa de Vinculación Tecnológica en las Universidades[92]. Las Jornadas tuvieron lugar en la Cámara de Diputados de la Nación donde asistieron funcionarios, autoridades y docentes de las distintas unidades académicas, tanto nacionales como privadas, para intercambiar ideas y experiencias en materia de vinculación universitaria. Entre sus conclusiones se destacan: la necesidad de organizar las áreas de vinculación y transferencia en las universidades, la necesidad de contar

[91] Para un estado de la cuestión sobre el tema véase Prati (2011).

[92] El Programa de Vinculación Tecnológica en las Universidades fue creado en 1994 por Resolución Ministerial, como una Unidad de Proyecto Especial con dependencia directa del Ministro de Cultura y Educación. El programa se creó como resultado de una primera actividad realizada a fines de 1993 por la Subsecretaría de Programación y Evaluación Universitaria del Ministerio de Cultura y Educación, el "Seminario Taller de Vinculación Tecnológica en la Universidad" y la coordinación general quedó a cargo del físico Conrado González. Su principal objetivo era realizar acciones que ayuden al mejoramiento de la vinculación entre los avances en el conocimiento científico y tecnológico en las universidades y sus aplicaciones al desarrollo económico, social y cultural. El programa editó a partir de diciembre de 1994 el boletín "Nuevos Paradigmas" con el propósito de informar, aclarar conceptos y generar un ámbito de análisis e intercambio de experiencias relacionadas con la vinculación tecnológica en las Universidades (INAP, 1997).

con asesoramiento para la constitución del marco regulatorio para cada universidad, para generar mecanismos más ventajosos de comercialización de tecnología, programas de capacitación de los agentes responsables de las áreas de vinculación, así como la necesidad de reglamentar los mecanismos de participación de docentes e investigadores, y la distribución de los beneficios económicos de la transferencia. Otras jornadas similares se realizaron en los años siguientes en Rosario, Santa Fe y en Potrero de los Funes, San Luis. Asimismo, el Programa fue responsable de la realización de una experiencia piloto de vinculación tecnológica en el conurbano bonaerense con las Universidades de Lomas de Zamora, La Matanza y San Martín y empresas del conurbano. Finalmente, el programa financió experiencias de capacitación en el extranjero de personal asociado a la gestión de la vinculación universitaria (INAP, 1997).

Pero el hito más importante a nivel normativo para las universidades fue la sanción en 1995 de la Ley 24.521 de *Educación Superior* (LES). En sintonía con el espíritu de las reformas del Estado mencionadas anteriormente, la LES amplió y diferenció las agencias de gobierno y regulación de la educación superior agregando al Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y al Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP) nuevos organismos como los Consejos de Planificación Regional de la Educación Superior (CPRES) y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)[93]. La Ley sentó las reglas básicas para el ordenamiento y transformación del sistema de educación superior dejando la definición de los aspectos particulares a los estatutos y resoluciones de cada institución. Además la LES plantea la posibilidad de llevar adelante modelos de organización y gestión diferentes a aquellos característicos de los formatos tradicionales y autoriza la creación y funcionamiento de otras modalidades de organización universitaria previstas en el artículo 24 de la Ley Federal de Educación Nº 24.195. Con ello, la LES introdujo cambios orientados a fomentar la diferenciación institucional y a reconocer la heterogeneidad del sistema (Albornoz y Gordon, 2011). En relación al sostenimiento y régimen económico financiero, si bien la LES establece que corresponde al estado nacional asegurar el aporte financiero para el sostenimiento de las instituciones universitarias nacionales, permite a éstas dictar normas relativas a la generación de recursos adicionales a

[93] La CONEAU fue una de las innovaciones institucionales del periodo más representativas del modelo de "estado evaluador". En su presentación institucional la CONEAU se define como "un organismo descentralizado que funciona en jurisdicción del Ministerio de Educación de la Nación [cuya] misión institucional es asegurar y mejorar la calidad de las carreras e instituciones universitarias que operan en el sistema universitario argentino por medio de actividades de evaluación y acreditación de la calidad de la educación universitaria". Un antecedente de la CONEAU fue la Comisión de Acreditación de Posgrados (CAP) financiadas por el PRES y creada en 1994 bajo la órbita del Ministerio de Educación. La CAP funcionó hasta la puesta en marcha de la CONEAU en 1996.

los aportes del tesoro nacional (Artículo 59, c, Ley 24.521). A su vez, a partir de la entrada en vigencia de esta legislación las universidades nacionales no necesitan constituir una figura jurídica diferente para acceder a los beneficios de la Ley 23.877 y pueden ellas mismas constituirse en "unidades de vinculación tecnológica".

Otra de las innovaciones organizacionales para fomentar los mecanismos de vinculación impulsadas en el periodo fueron los programas de estímulo a la creación de incubadoras universitarias y parques tecnológicos. Según Hoeser y Versino (2006) la idea de crear incubadoras universitarias de empresas fue introducida en Argentina en el marco del *Proyecto Columbus de la Conferencia de Rectores de Universidades Europeas* (CRE-Columbus)[94]. Los autores señalan que un módulo de entrenamiento para gerentes de incubadoras del Proyecto Columbus desarrollado en la Universidad Nacional del Comahue inauguró la primera incubadora argentina en la ciudad de Zapala, promovida por dicha Universidad y con orientación al sector de cerámica. A esta experiencia siguieron otras en la Universidad Nacional de Córdoba, la de La Plata y Luján[95]. Otras acciones de importancia en relación al fomento a las incubadoras fueron la creación en 1997 en el ámbito nacional de un programa de apoyo, su reconocimiento institucional al ser mencionadas por primera vez en el *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000* como importantes instrumentos para la innovación y la generación en 1999 de la *Asociación Nacional de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos* (AIPYPT).

Todas estas reformas han sido analizadas desde mediados de la década de 1990 por la literatura especializada. Desde diferentes marcos conceptuales y con criterios valorativos que cubren todo el espectro desde el optimismo hasta la crítica, diversos trabajos comienzan a dar cuenta de temas como la redefinición de la función de extensión de las universidades en el sentido de orientarse hacia un concepto de transferencia de conocimientos "útiles" para los sectores productivos. En general, se asume que diferentes causas como la disminución del financiamiento público de las universidades, el aumento de la competencia económica entre países basado en el uso de nuevas tecnologías y los cambios en la percepción de la

[94] Creado en 1987 con financiamiento de la UNESCO, el Proyecto Columbus estaba dirigido a fomentar la cooperación entre universidades europeas y latinoamericanas y actuó como un medio para la difusión de experiencias y programas europeos considerados "historias de éxito" a emular en el ámbito latinoamericano (Hoeser y Versino, 2006). Al mismo tiempo, el Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires lanzó en 1995 un *Programa de Promoción de Incubadoras Universitarias de Empresas* mediante el cual entregó subsidios a varias universidades localizadas en territorio bonaerense (Versino, 2000).

[95] En palabras de los autores "surgió una incubadora en Córdoba a partir de la asociación entre la Comisión Nacional de Asuntos Espaciales (CONAE) y la Fundación EMPRETEC, subsidiaria local del programa con base en Ginebra de EMPRETEC/UNCTAD. A estas primeras experiencias le siguieron la creación en 1997 de las incubadoras de la Universidad Nacional de La Plata, de la Universidad Nacional de Luján y un proyecto asociado entre la Universidad Tecnológica Nacional y la municipalidad de Córdoba."

responsabilidad social de las universidades (*accountability*) propiciaron la emergencia de políticas promotoras de la vinculación universidad-empresa[96]. Compartimos con varios de dichos trabajos la idea de que tanto los términos "universidad" y "sociedad" como el de "vinculación" que generalmente los une refieren a realidades complejas y heterogéneas que dificultan su abordaje como un fenómeno homogéneo. Esta situación, sumada a las características propias derivada de la historia y trayectoria específicas de las universidades nacionales son vistos por algunos analistas hacia finales de los noventa como elementos que en cualquier caso ponen en discusión la idea de que las instituciones de educación superior puedan asumir el rol económico reservado para ellas en los diseños de las políticas de fomento a la innovación (Dagnino, *et. al*., 1997; Vaccarezza, 2000). Asimismo, como se señaló en el apartado previo, varios autores comienzan a señalar en este periodo que la contraparte productiva local que haría lugar a las políticas que se inspiran en nociones como la "triple hélice" o el SNI, no presenta las mismas características que en los países industrializados y que en una coyuntura de desindustralización las políticas orientadas a facilitar la vinculación carecen de un marco contextual que las sustente en el tiempo como parte de un plan de desarrollo económico y social de largo plazo.

No obstante estas salvedades, en los hechos, las reformas realizadas en el sistema científico académico durante los años noventa afectaron fuertemente a las universidades quienes desde entonces se tornaron más permeables a los criterios de evaluación externos y a las presiones para inducir un cambio organizacional proclive a la vinculación con el medio productivo con el objetivo de obtener recursos financieros extrapresupuestarios. Dicho en términos muy breves y esquemáticos, este proceso de reformas generó, por una parte, una mayor subordinación de la comunidad universitaria a los parámetros de la actividad científica y sus modalidades de evaluación que, en términos generales, se corresponden más con los criterios de excelencia disciplinar dominantes en la comunidad académica internacional que con las demandas de conocimiento localmente generadas (Vaccarezza, 2006). Y, por otra parte, una modificación (no absoluta, desde luego) de los lazos entre las universidades y la sociedad a partir del énfasis puesto en la vinculación con el medio privado por sobre las actividades de extensión universitaria y de relación solidaria con el entorno social del cual forman parte.

[96] Entre los trabajos que abordan la relación universidad-empresa y las políticas de vinculación en Argentina durante los noventa pueden citarse, García de Fanelli, (1993); Plonsky, G. (ed) (1993); Sutz, J (1994); Correa, C. M. et al (1996); Vaccarezza, L. (1997), Dagnino, R.; H Thomas y A Davyt (1997); Juarros, F y J. Naidorf (2007); Llomovatte, S. *et al*. (2006); Versino, M. (2007a); Lugones G, *et al* (2008) y Schwartzman, S (ed) (2008)

II.2.4. Los años 2000. Cambio de paradigma económico y un renovado énfasis en la conformación de un "Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación"[97]

Durante este periodo, las políticas de ciencia y tecnología continúan apoyándose fuertemente en la noción de sistemas nacionales de innovación y se consolidan algunos aspectos de planificación a mediano plazo, como la generación de planes nacionales plurianuales con el fin de establecer líneas estratégicas, fijar prioridades de investigación y diseñar programas sectoriales o regionales.

La fijación de los planes plurianuales junto con un reordenamiento general de las diferentes reglamentaciones que legislaban el sector fueron dos de las cuestiones establecidas por la Ley 25.467, sancionada por el gobierno de la Alianza en el año 2001. Con la sanción de la *Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación* se pretendió generar un marco legal que proporcione cobijo a todas las instituciones definidas como miembros del sistema nacional de innovación. Con ese fin la Ley otorga sanción legislativa y establece la estructura y funciones legales del Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC), el Consejo Federal de Ciencia, Tecnología e Innovación (COFECYT), el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT), la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación y la Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva (SETCIP)[98]. En un momento de fuerte crisis económica, la sanción de la Ley 25.467, fue el elemento de política de ciencia y tecnología más destacado de los primeros años de la década de 2000. La continuación de las actividades durante esos años de grandes restricciones presupuestarias para el sector se debió en gran parte a la obtención de un préstamo del BID en el año 1999 para financiar un segundo *Programa de Modernización Tecnológica* (PMT II) con el cual se financiaron los programas FONCYT y FONTAR de la Agencia (Gordon, 2011)[99].

Ya en un contexto de incipiente recuperación económica, el gobierno del Presidente Kirchner y el nuevo equipo de gestión que asumió la dirección de la SECYT pusieron un mayor énfasis en la creación de políticas de planificación de mediano y largo plazo para el

[97] Parte de los párrafos que componen el apartado son reproducidos de Di Bello y Versino (2011)

[98] Entre las funciones asignadas a la SETCIP estaban la elaboración de las propuestas de los planes plurianuales, del informe anual de evaluación de los mismos, así como registrar y organizar las bases de datos con información sobre los principales indicadores del sector. En relación a las actividades de vinculación la ley otorga a la SETCIP la función de organizar un banco de proyectos con el objetivo de identificar y articular oferta y demanda de conocimientos entre los organismos que conforman el SNI y empresas o entidades privadas (Art. 9, inc. d)

[99] Por ejemplo, la SECyT, a través del FONTAR y con fondos del BID, inició en el año 2001 un programa de subsidios para la planificación e implementación de incubadoras y parques tecnológicos (Hoeser y Versino, 2006).

sector. Una manifestación de ello fue la generación de las *Bases para un Plan Estratégico de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación* (SECYT, 2005), que derivó en el *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010)*. La idea que atraviesa los documentos es la de promover una gestión adecuada a una "transformación del modelo productivo, basado en la reducción de la inequidad", oponiéndose a la construcción "neoliberal" dominante de la década pasada. Se trata de un discurso caracterizado por la reivindicación de la intervención, acorde a los planteos enunciados desde el gobierno nacional. Luego de la crisis del 2001, a la par del discurso de la recuperación de la iniciativa estatal, se evidencia una celeridad por definir criterios e iniciar la ejecución en base a prioridades.

En términos de política tecnológica se mantiene la vigencia de una visión neoschumpeteriana respecto de la innovación, pero se hace explícita una conceptualización crítica del rol del estado, refiriendo especialmente a la histórica desarticulación de las políticas públicas y proponiendo establecer un marco coordinado de acciones consensuadas entre los distintos sectores. La referencia al rol del estado no es menor en esta etapa, la mirada hacia la experiencia pasada revisa la evidente contradicción que suponía el pronunciamiento respecto de una política activa de la innovación y una tendencia macroeconómica de desmantelamiento industrial y de no intervencionismo estatal. De tal forma, lo previsto como intervención no se reduce a la articulación o promoción de vínculos entre los actores existentes, sino que se espera que la gestión acompañe la definición de prioridades y orientaciones estratégicas del Plan.

El Plan se conformó a través de un proceso que supuso consultas, sistematización de consensos y redefiniciones de metas y objetivos, entre quienes han sido definidos como los principales actores del sistema (científicos, tecnólogos y sectores productivos). Los principales conceptos que introduce el Plan son los de: "Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación" (SNCTI), "Sociedad del conocimiento", "Desarrollo Sustentable", "I+D endógena" y la definición de las metas cuantitativas[100] y las cualitativas vinculadas con la identificación de áreas estratégicas, estableciendo la evaluación de las instituciones como componente central de estas políticas. Las áreas estratégicas son de dos tipos: Áreas-Problema-Oportunidad (corresponden a problemas del desarrollo productivo y social y a oportunidades emergentes en la producción de bienes y servicios, en los que la investigación científica y el desarrollo de tecnologías, fundamentalmente las llamadas emergentes, pueden

[100] Aumento de la inversión en I+D hasta alcanzar el equivalente al 1% del PBI, aumento del número de becarios e investigadores y redistribución regional de los recursos.

aportar soluciones y/o nuevas perspectivas) y Áreas Temáticas Prioritarias (disciplinarias y tecnológicas). Se apunta a fortalecer proyectos de I+D orientados hacia resultados "concretos" de alto impacto económico y social y se crea el *Programa Transversal Integrador* (PROTIS) con el objetivo de tender a que la planificación nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación sea inclusiva de la totalidad de las instituciones del Sistema, a través de la ejecución de proyectos en red dirigidos a la solución de grandes Áreas-Problema-Oportunidad.

En el marco del *Programa de Modernización Tecnológica* III[101], que se inicia en el año 2006, básicamente pueden mencionarse dos instrumentos nuevos de financiamiento que llevarían la impronta de estos objetivos enunciados en el Plan: los *Proyectos en Áreas Estratégicas* (PAE)[102] y los *Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos* (PI-TEC)[103]. Ambos se proponen la integración del Sistema, promoviendo la interacción "sinérgica" del sector público y privado, en forma de redes/asociaciones para la ejecución de actividades de I+D+i (investigación+desarrollo+innovación).

Los mayores logros de este período pueden ubicarse en el fortalecimiento de la base científica y tecnológica del país, aumentando considerablemente la cantidad de becarios e investigadores y los recursos asignados a sistema público de CyT. No obstante el esfuerzo por generar instrumentos y lineamientos orientados hacia el fomento a las articulaciones dentro del sistema de CTI y con el ámbito privado, en busca de conformar un "Sistema Nacional de Innovación", dichas orientaciones estratégicas no llegaron a implementarse o a producir mejoras sustanciales. Así, la baja o nula valoración de las actividades de vinculación en la evaluación de la carrera académica por parte de la comunidad científica y la poca demanda de recursos destinados a la innovación por parte de las empresas, acotándose en la mayor parte de los casos a la compra de bienes de capital y no a actividades de I+D, son algunos de los obstáculos identificados por los gestores de política CTI de cara a la generación de un nuevo Plan Nacional para el período 2012-2015.

[101] El PMT III es un crédito de 280 millones de dólares aprobado por el Directorio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y conforma el tercer tramo del Programa de Modernización Tecnológica del país. Sumado a la contraparte local de 230 millones de dólares se invierten 510 millones de dólares entre 2006 y 2010

[102] Destinado a Proyectos en Áreas Estratégicas orientados hacia el desarrollo del conocimiento en temas prioritarios, la resolución de problemas prioritarios, y/o el aprovechamiento de oportunidades emergentes en los sectores de producción de bienes y prestación de servicios. Dentro de un PAE se encuentran asociados instrumentos de financiación FONCYT (PICT, PID, PME, etc.) y FONTAR (CAE, ARN, etc.) por lo que su aprobación se ejecuta en varias etapas: primero se aprueba la presentación general y luego se evalúa a cada uno de los instrumentos que lo componen. La ANPCyT realizó una única convocatoria para este instrumento en el año 2006.

[103] Los Proyectos Integrados (PI) comprenden actividades de I+D+i en espacios territoriales definidos (clusters) y/o conglomerados disciplinarias. Su objetivo es financiar agrupamientos empresariales y/o de grupos de investigación en áreas científico-tecnológicas prioritarias y sistemas locales de innovación con potencialidad competitiva a escala internacional, mediante toda la gama de instrumentos de apoyo del FONCYT y FONTAR, que atienden un plan estratégico integral de complementación y competencia

El año 2007 marca un hito en las políticas CTI en Argentina debido al proceso de jerarquización institucional que significó la creación, por primera vez en la historia del país, de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Junto al Ministerio, se crearon o reformularon áreas de trabajo como la Secretaría de Planeamiento y Políticas CTI, cuyo objetivo principal es identificar áreas estratégicas y objetivos prioritarios del Ministerio y diseñar políticas e instrumentos para intervenir en ellos y la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica, a cargo de promover la coordinación de los diferentes componentes del SNCTI.

Recientemente, el Ministerio publicó un nuevo *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Hacia una Argentina innovadora"* que establece los lineamientos de política para los años 2012 a 2015. En él continúan funcionando los conceptos de "economía basada en el conocimiento", "sociedad de la información" y "sistemas nacionales de innovación" como caracterizaciones del marco socioeconómico en el cual se desarrollan las políticas CTI. Todas estas nociones se sustentan en el supuesto de que la producción de conocimiento científico y tecnológico y de innovaciones son procesos inseparables del entramado social más amplio.

Al igual que su antecesor, el Plan se conformó mediante un proceso participativo en el cual tomaron parte actores pertenecientes a sectores diversos como la comunidad científica, funcionarios, expertos y miembros del sector productivo. Dichas personas se organizaron en tres mesas de trabajo que contemplaron ejes diferenciados: las "mesas transversales" organizadas en torno a la discusión de políticas y marcos regulatorios, las "mesas sectoriales" abocadas a la identificación de objetivos y prioridades sectoriales y las "mesas de tecnologías de propósito general", que se centraron en la identificación de cruces entre este tipo de tecnologías de propósito general con aquellas áreas prioritarias definidas por las mesas sectoriales.

El Plan contempla revisar los criterios de la política CTI anteriores reorientándolos en tres aspectos principales señalados como "a) un mayor énfasis otorgado a una lógica más sistémica de impulso a la innovación, matizando la prioridad asignada previamente al fortalecimiento de la CyT y buscando una mayor complementariedad entre ambas dimensiones; b) la profundización del viraje desde políticas horizontales hacia políticas más focalizadas; y c) el tránsito gradual de modalidades de apoyo dirigidas a actores (firmas o instituciones) individuales a otras con eje en formas asociativas de distinto tipo (consorcios, cadenas de valor, etc.)" (PNCTI, p.26). En el último caso, sobresale una reconceptualización de la noción de innovación, que la desplaza de la firma individual hacia las "redes de

innovación". Este concepto reconoce a la innovación como un proceso inter-organizacional y multidisciplinar originado mayoritariamente en acuerdos no formalizados que incluyen a diversas organizaciones como empresas, universidades, centros de investigación y otros organismos productores de conocimiento de distintas áreas.

En el plano instrumental, es posible mencionar una serie de Instrumentos y Programas recientes generados por el Ministerio referidos a las metas establecidas en el Plan resumidas en "la articulación institucional y territorial, la vinculación con el sector productivo y la generación de sinergias entre CyT e innovación". Al respecto, el Plan establece dos estrategias principales de acción dentro de las cuales se contemplan distintos ejes o lineamientos. La primera de dichas estrategias corresponde al *Desarrollo Institucional* y remite a uno de los dos objetivos establecidos en el Plan, tal es el "fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación". La estrategia identifica cuatro ejes de acción: 1) *Articulación* –a. con el sector público, b. con el sector privado, c. con los actores sociales, d. articulación territorial y f. articulación internacional -; 2) *Recursos* –a. humanos y b. de infraestructura e información- ;3) *Procedimientos* –a. marcos regulatorios y b. monitoreo y evaluación-; 4) *Instrumentos y financiamiento* –a. instrumentos de apoyo a la investigación b. instrumentos de apoyo a la innovación en red y c. fuentes de financiamiento-. La segunda estrategia definida en el plan es la *Focalización* y responde al objetivo de "impulsar la cultura emprendedora y la innovación". En el marco de dicha estrategia, el Plan define, con énfasis en un criterio territorial, tres *Tecnologías de Propósito General* -TPG- consideradas áreas prioritarias (Biotecnología, Nanotecnología y TIC's) y seis *Núcleos Socio-Productivos Estratégicos* -NSPE- (Agroindustria, Ambiente y Desarrollo sustentable, Desarrollo Social, Energía, Industria y Salud). En el cruce de las TPG y los NSPE quedan conformados 35 "núcleos socio-productivos estratégicos" que se mencionan en el Plan como "orientadores de la política CTI" para el período 2012-2015. Los criterios establecidos en el Plan para definir y priorizar áreas de intervención dentro de los NSPE responden principalmente al impacto social, económico y regional que posean y a la factibilidad que presente su conformación y desarrollo.

En el marco de la estrategia de *Desarrollo Institucional* interesa rescatar la generación reciente de programas orientados a fortalecer la articulación del sistema CyT con el sector privado a partir de instrumentos asociativos para la I+D como *G-TEC*[104] y *EMPRE-TECNO*[105]

[104] El objetivo del programa de "Formación de Gerentes y Vinculadores Tecnológicos" (G-TEC) es promover la formación de gerentes y vinculadores tecnológicos que potencien las capacidades de innovación y de desarrollo

destinados a formar y proveer recursos para generar mejores canales o nexos de vinculación entre el sector académico y el sector privado y el "Programa Impulso a la Creación y Desarrollo de Empresas de Base Tecnológica" (EBT).

Asimismo, dentro del eje de recursos es posible resaltar la intención del Ministerio de revisar los criterios de selección, formación, inserción y promoción de recursos humanos, especialmente aquellos que se desempeñan en áreas que presentan una mayor conexión con el sector productivo. De acuerdo con ello, en Plan menciona la necesidad de promover evaluaciones que tomen en cuenta criterios de pertinencia y relevancia además del criterio de excelencia predominante en los procesos de evaluación de pares.

Al respecto, muy recientemente la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica del MINCyT firmó un acuerdo con las principales instituciones ejecutoras de actividades científicas y tecnológicas mediante el cual los diferentes organismos se comprometen a revisar y modificar los criterios de evaluación del personal científico y a aportar datos para la creación de un *Banco Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social* (MINCyT, 2012)[106]. El documento suscripto se formuló sobre la base de criterios conformados con anterioridad en ocasión de la realización de jornadas de debate en el marco de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico del MINCyT[107]. En el *Documento I Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico* elaborado por dicha Comisión se realiza un diagnóstico de la situación actual del

tecnológico tanto en las empresas como en las instituciones científico-tecnológicas, cámaras empresarias y de desarrollo local (www.agencia.gov.ar)

[105] El objetivo de EMPRETECNO es el apoyo a la creación de nuevas empresas intensivas en el uso de conocimiento a través del otorgamiento de financiamiento para la creación de Empresas de Base Tecnológica y "facilitadores de flujos de proyectos" que es una figura creada y habilitada por la ANPCyT para brindar apoyo los emprendedores en el proceso de creación de una EBT.

[106] De acuerdo con el documento difundido por el Ministerio la propuesta fue suscripta por el CONICET, el CIN, la CONEAU y el CRUP así como organismos del sistema científico nacional tales como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), el Instituto Nacional del Agua (INA), el Instituto de Investigaciones Científicas para la Defensa (CITEDEF), la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS), el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), el Instituto Antártico Argentino (IAA), la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación y la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la provincia de Buenos Aires (MINCyT, 2012)

[107] La Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico fue creada por Resolución ministerial en el año 2012 en el ámbito de la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica del MINCyT y tiene como antecedente directo el "I Taller Nacional de Evaluación del Personal Científico y Tecnológico para una Argentina Innovadora" realizado el 8 de septiembre de 2011 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En dicho Taller y en diversas actividades que lo continuaron pudieron identificarse una serie de ejes y áreas problemáticas entre las que se resalta: 1- La no pertinencia de aplicar criterios de evaluación del personal dedicado a la investigación básica al personal dedicado a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico y social; 2- La diferencia existente entre las distintas disciplinas y la forma en que cada una evalúa a su personal; 3- La dualidad entre la evaluación de trayectorias individuales y trayectorias colectivas; y 4- La distancia entre criterios de calidad académica y criterios de relevancia y/o pertinencia organizacional (MINCyT, 2012).

sistema de evaluación y se proponen pautas para la implementación de un nuevo sistema. Respecto del diagnóstico, la Comisión destaca tres situaciones que a su criterio deberían ser modificadas: 1- la dualidad institucional que supone la doble dependencia de muchos investigadores al CONICET y otra institución científico-académica y las tensiones y duplicaciones en los modos de evaluación que dicha dualidad genera; 2- la tendencia a adoptar los criterios de la Carrera de Investigador Científico del CONICET para evaluar actividades científicas y tecnológicas por parte de otras instituciones del SNI y 3- la preeminencia de indicadores de evaluación que tienen en cuenta la trayectoria individual del investigador y la casi nula utilización de indicadores que contemplen su trabajo en el marco de un proyecto colectivo.

Para superar estas debilidades identificadas en el sistema de evaluación vigente, la Comisión propone impulsar nuevos criterios de evaluación para investigadores que desarrollen actividades de carácter aplicado dentro de proyectos colectivos que pretendan atender problemáticas específicas reconocidas como tales por las instituciones en las cuales se desempeñan[108]. La modificación de los criterios de evaluación se articula con la propuesta de generar un Banco Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) en la órbita del MINCyT en el cual se alojen proyectos "previamente reconocidos por su aporte al desarrollo tecnológico y social y su posible transferencia al medio"[109]. De acuerdo con la Comisión, tales proyectos se definirán por: 1- estar orientados al desarrollo de tecnologías asociadas a una oportunidad estratégica o a una necesidad de mercado o de la sociedad debidamente explicitada por los demandantes y/o adoptantes; 2- tener un plan de trabajo de duración acotada, con objetivos claros y factibles, actividades pasibles de seguimiento y evaluación, hitos de avance y resultados acordes con los objetivos; 3- contar con una o más organizaciones públicas o privadas demandantes y/o adoptantes del resultado desarrollado; 4- tener una o más instituciones promotoras que proveerán, garantizarán o contribuirán a su financiamiento y 5- contar con una evaluación de factibilidad técnica y económico-financiera, de la adecuación de los recursos comprometidos y de informes de avances sobre la ejecución

[108] De acuerdo con el documento citado: "El objetivo en este sentido es contar con un nuevo sistema donde se logre un equilibrio entre criterios de originalidad y criterios de aplicabilidad, teniendo en cuenta que el sistema actual sobrevalora la originalidad a través de la medición de variables de impacto de la producción científica y tecnológica mientras que no hay consenso acerca de las formas de medición de la aplicabilidad y el impacto de los desarrollos tecnológicos y sociales. En este sentido, se trata de formular criterios objetivos de evaluación que, si bien tomen en cuenta las especificidades de cada institución, se orienten a promover un nuevo perfil de investigador que requiere el país".

[109] El MINCYT tiene entre sus funciones, definidas por su Decreto de creación, la conformación de un Banco Nacional de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico al cual se propone añadir otro específico compuesto por Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS).

del proyecto. De esta manera, en el marco de los PDTS, la Comisión recomienda utilizar mecanismos de evaluación que contemplen la participación de evaluadores pares y no pares y encontrar criterios de evaluación específicos para cada área del conocimiento. En el año 2012 CONICET lanzó la primera convocatoria de carácter permanente para otorgar becas posdoctorales para desarrollar un plan de trabajo en el marco de un PDTS inscripto en el Banco Nacional[110].

Respecto de los lineamientos orientados a fortalecer la información y análisis sobre el sistema CTI, se destacan dos programas creados durante el año 2010 por el Ministerio como PRONATEC[111] y VINTEC[112], mientras que en lo que hace a las políticas referidas a marcos regulatorios es posible mencionar al Programa Nacional de Gestión de la Propiedad Intelectual y de la Transferencia Tecnológica, creado en 2009 para generar un marco formal de alcance nacional en materia de utilización y gestión de la propiedad intelectual y de actividades conexas como la transferencia y la difusión tecnológica.

Finalmente, un instrumento clave de la política de CTI reciente, en la medida en que responde a la reformulación del concepto de innovación en términos de redes, lo constituye el *Fondo Argentino Sectorial* (FONARSEC) que es uno de los instrumentos de financiamiento a actividades de CTI que dependen de la ANPCyT, junto al FONTAR, FONCyT y FONSOFT. El FONARSEC está compuesto de tres instrumentos: G-TEC, EMPRE-TECNO (ya mencionados) y los FONDOS SECTORIALES (FS). De acuerdo al Plan, el FONARSEC es el instrumento que "mejor plasma en sus objetivos la lógica general de las políticas diseñadas por el Ministerio para fomentar la transferencia de manera proactiva y en el marco de una elevada focalización en términos de tecnologías y sectores" (PNCTI, p.59-60).

Los FS se enmarcan en dos programas diseñados por el Ministerio: el *Programa para Promover la Innovación Productiva y Social* que cuenta con financiamiento parcial del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), perteneciente al Banco Mundial y el *Programa de Innovación Tecnológica* que cuenta con financiamiento parcial por parte del

[110] Las becas tienen una duración anual y son evaluadas por la Comisión Asesora de Convocatorias Especiales del CONICET (CONICET, Bases becas posdoctorales PDTS, 2012)

[111] El *Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica* (PRONATEC) proporciona información sobre escenarios futuros en materia de ciencia, tecnología e innovación para que los organismos públicos y privados de investigación, entidades gubernamentales y empresas puedan definir políticas y estrategias de desarrollo de largo plazo y con menor nivel de incertidumbre y riesgo. Produce estudios prospectivos en áreas consideradas estratégicas, impulsa una red de grupos y centros especializados en la temática y genera programas de capacitación en métodos de prospectiva en todo el país

[112] El *Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva* (VINTEC) brinda herramientas para transformar datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas. En el marco de este programa el Ministerio impulsa la primera Red Nacional de Inteligencia Tecnológica y Organizacional (ITECNOR), con el objetivo de construir un espacio en el cual los participantes puedan aprender de la experiencia de sus colegas y desarrollar conocimientos en la materia

BID. El componente central del Programa financiado por el BIRF son los *Fondos Sectoriales en Alta Tecnología*, los cuales están enfocados en tres tecnologías de propósito general: Biotecnología, Nanotecnología y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Por otra parte, los *Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial* se encuentran dentro del Programa financiado por el BID y están destinados a atender las demandas productivas y sociales. Estos Fondos están dirigidos a fomentar innovaciones tecnológicas en los sectores Agroindustria, Energía, Salud, Desarrollo Social y Medio Ambiente. El propósito explicitado por el Ministerio obedece a facilitar la generación, adaptación y transferencia de conocimiento al sector productivo de bienes y servicios y el sector social, fomentando las vinculaciones privadas y público-privadas en la investigación a partir de la implementación de políticas focalizadas que impulsen la producción de innovaciones a partir de la utilización de conocimientos científico-tecnológicos. Ambos componentes se encuentran actualmente en fases tempranas del ciclo de proyectos, desde la definición de perfiles de propuestas en algunos casos hasta la evaluación de los consorcios presentados a convocatoria en otros, pero en ningún caso se trata de proyectos ejecutados.

El fundamento expresado en los diferentes documentos elaborados por el Ministerio para la creación de los FS como instrumento de planificación de ciencia, tecnología e innovación remite a la necesidad de complementar "instrumentos tradicionales que responden a políticas horizontales (o "no sectorializadas") (…) con otros que, además de ser orientados por la demanda de conocimientos, permitan dar una respuesta concreta a las necesidades planteadas" (Documento Perfil de Propuesta FS Salud, 2010). De esta manera, se concibe a los FS como un componente de política que avanza sobre otros instrumentos vigentes o anteriores en relación a la generación de condiciones que permitan una efectiva aplicación de los conocimientos científicos en diferentes sectores considerados prioritarios. Se estima de esta forma que la implementación de los FS fomentará los procesos de apropiación de conocimientos por parte de diferentes sectores productivos y el desarrollo de procesos innovadores generados a partir de investigación y desarrollos locales. Con ello, se espera superar las dificultades que se verificaron al respecto en la implementación de otros instrumentos tales como los PAE o los PI-TEC, menos focalizados y más orientados hacia el sector académico. En este sentido, se indica que los FS constituyen un instrumento novedoso y superador que trasciende la concepción de *clusters* de conocimiento y *clusters* tecnológicos presentes en los anteriores instrumentos para intervenir en todo el entramado institucional que participa del proceso de innovación, desde la investigación y desarrollo hasta la comercialización de un producto en el mercado.

Ciertamente, la formalización en un instrumento de la participación de empresas y distintos organismos públicos con competencias sectoriales en la fase de identificación de una política de planificación en ciencia, tecnología e innovación, pareciera constituir una situación novedosa. Una consideración similar puede esgrimirse con respecto a la concepción de innovación que aparece plasmada en la implementación de políticas de CTI en la medida en que contiene un alcance mayor que el circunscripto a las competencias de la ciencia y la tecnología. En este sentido, los FS presentan mecanismos que modifican la tendencia general de las políticas de CTI en las décadas anteriores, orientadas hacia el fomento de las capacidades de generación de conocimientos por parte del sector científico académico para incorporar de una manera mucha más activa a la participación de otros sectores involucrados asimismo en los procesos de innovación. Por cierto, posiblemente, como señalan algunos autores, la generación de mecanismos institucionales que fomenten la asociatividad público-privada para impulsar procesos de innovación, no resuelva el problema macro de establecer una clara estrategia de desarrollo socioeconómico que permita dar un marco a las políticas de ciencia, tecnología e innovación y sostenerlas a largo plazo (Rozenwurcel y Bezchinsky, 2007).

Por otra parte, es posible señalar que aunque este instrumento avanza en incorporar a actores sociales por fuera del ámbito científico y en fomentar la creación de un espacio interactivo entre ellos, dicha apertura presenta un sesgo hacia las demandas de mercado formuladas por el sector empresario. Si bien es cierto que los mecanismos de definición de áreas relevantes se realizan mediante consultas sucesivas con actores sociales representantes de diferentes sectores e intereses, luego en el recorte final cobran mucha mayor importancia los criterios de selección de prioridades definidos para las áreas estratégicas biotecnología, nanotecnología y TIC. De esta forma, se recorta la posibilidad de que emerjan temas por fuera de las aplicaciones concretas de las tecnologías de aplicación general generadas desde las áreas bio, nano y TIC sobre los sectores relevantes definidos como agroindustria, salud, energía, desarrollo social y medio ambiente, soslayando demandas sociales que no se ajusten a las características innovadoras de estas áreas de conocimiento. Esto resulta especialmente relevante en el contexto nacional y latinoamericano, en el cual la mayor parte de los países evidencian una debilidad en la trama del sector productivo tal que pone en cuestión planes de políticas de ciencia, tecnología e innovación exclusivamente orientados por las demandas empresariales o sectoriales. Por cierto, esto no es ajeno a los decisores de política quienes recientemente han promovido la revisión y el debate de los textos e ideas generadas por distintos autores del denominado PLACTED para utilizarlos como insumos estratégicos con

el objetivo de fomentar la discusión sobre modos alternativos de promover la vinculación entre las actividades científicas, tecnológicas e innovativas con las demandas productivas y sociales locales[113].

Para sintetizar, en líneas generales puede decirse que la orientación actual de las políticas de CTI está fuertemente conectada con la idea de fomentar a grupos de excelencia dentro de las disciplinas más dinámicas de las ciencias exactas y naturales y promover las innovaciones que eventualmente podrían derivarse del uso de los conocimientos generados por esos grupos. Asimismo, también es posible apuntar que pese a lo explicitado discursivamente, aún es baja la capacidad del Ministerio de identificar demandas sociales y dirigir los esfuerzos de investigación hacia su resolución. No obstante, recientemente se han lanzado una serie de medidas que apuntan en esa dirección tales como la propuesta ya descripta de crear un Banco Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social y evaluarlos con criterios de pertinencia y relevancia y el lanzamiento en el año 2008 del *Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales* (PROCODAS) con el objetivo de coordinar y apoyar financieramente a proyectos involucrados directamente en la resolución de problemas de alcance local (Res. MINCyT 609/08). El PROCODAS se define como un nuevo modelo de gestión en CTI que "articula la promoción tradicional de la investigación por disciplinas con el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas orientadas a la solución de problemas estratégicos o prioritarios atendiendo además de la calidad, criterios de pertinencia y relevancia para su financiamiento" (Galante, s/d)[114].

Este tipo de acciones impulsadas desde el MINCyT ilustran una incipiente voluntad de generar instrumentos que articulen la producción científico-académica con la resolución de problemas sociales aunque por el momento resultan marginales respecto de la orientación general de la política CTI. Por otra parte, al tratarse de acciones muy recientes, no es posible aún realizar una evaluación acerca de la capacidad de estos instrumentos para modificar las lógicas actuales de producción y uso de conocimientos en pos de generar elementos que favorezcan procesos de mayor integración social y resolución de problemáticas sociales específicas y matizar el peso de los mecanismos de revisión por pares y la "excelencia académica" como criterio de evaluación de calidad.

[113] Estas actividades son llevadas a cabo en el marco del *Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo* creado en el año 2010 en el ámbito del MINCyT.

[114] El programa cuenta entre sus objetivos el fomento a la participación de diferentes actores sociales en la definición de problemáticas y modos de resolverlas y la promoción de enclaves regionales de economía social de pequeña escala productiva. Además de financiamiento, el Programa brinda asesoramiento y asistencia técnica y realiza talleres y seminarios.

II.2.4.1. Las políticas de Educación superior en los años 2000: consolidación de los mecanismos organizacionales para la vinculación y resurgimiento del debate acerca del rol social de las universidades

Analizada en su conjunto, algunos autores han señalado que la política de educación superior de los últimos gobiernos no muestra el mismo dinamismo que otras áreas de gestión y que en términos generales continúa funcionando con los dispositivos y lineamientos delineados a mediados de la década de 1990 a partir de la sanción de la *Ley de Educación Superior* (Suasnábar y Rovelli, 2009; Suasnábar, 2011; Rovelli, 2011)[115].

Pero si se focaliza el análisis en las políticas orientadas a fortalecer los vínculos de las universidades con el entorno es posible encontrar algunos elementos novedosos junto con la consolidación de estrategias de acción diseñadas en la década previa. Como ejemplo de lo último se puede mencionar la progresiva creación, durante los primeros años de la década de 2000, de estructuras organizacionales destinadas a gestionar las actividades de vinculación al interior de las universidades y la concreción de varios programas y encuentros orientados a promover esta vinculación. Así, en el año 2002, se crea el *Programa para el apoyo y fortalecimiento de la vinculación de la universidad con el medio socio productivo* en el ámbito de la Dirección Nacional de Coordinación y Evaluación Presupuestaria (DNCIEyPP) de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. El objetivo de este Programa fue específicamente el de "contribuir al desarrollo institucional de las áreas de vinculación tecnológica o similares en las universidades, de forma tal que, mediante del uso del conocimiento y su transferencia al sector socio productivo, se logre el mejoramiento de la calidad de vida de la población". En 2003 se realizan el *Primer y Segundo Encuentro Nacional de Formación de Redes Universitarias en su articulación con el Sector Productivo* y ese mismo año el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) crea la RedVITEC. Entre los principales objetivos de la Red VITEC se destacan: promover un rol protagónico de las universidades nacionales en la discusión de políticas de I+D+i; compartir experiencias de vinculación tecnológica con el medio social, productivo y gubernamental y difundir en la sociedad el aporte del sistema universitario al desarrollo y la transferencia de

[115] No obstante, los autores señalan como mecanismos novedosos en materia de política pública universitaria a la creciente generación de programas especiales y focalizados orientados al fortalecimiento de disciplinas, carreras o instituciones. De todos modos Suasnábar (2011) apunta que "el aumento del financiamiento y la ampliación de los programas especiales (que puede contarse como un rasgo de neointervencionismo estatal) revela una política incremental antes que global y coherente hacia el sector, hecho que si bien lo diferencia de las políticas de la década de los noventa, no alcanza a modificar aquella agenda"

conocimientos. En marzo de 2004 se realiza la Primera Reunión Plenaria de la RedVITEC y desde ese momento la Red se reúne dos veces al año[116].

Por otra parte, en los últimos años han tenido lugar, desde distintos ámbitos institucionales y de la sociedad civil, una serie de políticas y acciones destinadas a debatir y promover la jerarquización de la función social de las universidades. De este modo, el Ministerio de Educación de la Nación a través de la SPU resolvió en el año 2003 realizar convocatorias nacionales a proyectos de extensión universitaria. El carácter de las convocatorias se fue modificando desde entonces; si en el 2003 los proyectos presentados debían contemplar criterios amplios tales como la dimensión social y cultural, en las convocatorias subsiguientes los mecanismos de selección se tornaron más específicos. Así, las convocatorias realizadas desde el año 2009 añaden el requisito de plantear una nueva línea de investigación y/o innovación curricular que se corresponda con los resultados obtenidos en la experiencia de extensión universitaria (Herrera Albrieu, 2012)[117].

Asimismo, el Ministerio ha dado un nuevo impulso en los últimos años a la realización de los *Congresos Nacionales de Extensión Universitaria*[118] actuando como co-organizador de los mismos y ha generado la realización anual de *Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria* a partir del año 2002[119]. Desde ese año y hasta el 2004 las Jornadas se organizaron en la sede del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología con participación de universidades públicas y privadas. Desde 2005 diferentes universidades nacionales fueron sede de las Jornadas definiendo en cada ocasión el temario junto con la Coordinación General del Área de Extensión Universitaria de la SPU. A partir de la creación en el ámbito del CIN

[116] Más recientemente se han realizado actividades de *Generación de Capacidades en Gestores Tecnológicos (*2006), las *I Jornadas Relación Universidad Entorno Socio productivo – Estado y Taller Plenario RedVITEC (*2006), *La vinculación Tecnológica en las Universidades Nacionales (*2007), *Taller Regional Teórico-práctico de capacitación en propiedad Intelectual y patentes* organizado para los CPRES Metropolitano y Bonaerense (SECyT/SPU/ RedVITEC/UNMDP 2007).

[117] Desde el año 2008 la Coordinación General del Área de Extensión Universitaria pasa a depender del *Programa de Promoción de la Universidad Argentina* (PPUA) creado mediante Resolución Ministerial en junio de 2006. El PPUA tiene como objetivos promover la actividad universitaria argentina en el exterior y dar respuesta a requerimientos nacionales de asistencia especializada. Sus áreas prioritarias son: la Promoción de la Universidad, la Extensión Universitaria, la Vinculación Tecnológica y la Articulación Institucional (http://portales.educacion.gov.ar/spu/promocion-de-la-universidad-argentina/)

[118] El *I Congreso Nacional de Extensión y II Encuentro Latinoamericano de Extensión*, se realizó en el año 1997 en la Universidad Nacional de Cuyo. Luego de casi una década se retomó esta actividad en el año 2006 en la Universidad Nacional de Mar del Plata, a la que le siguieron el III Congreso en la Universidad Nacional de Litoral en el año 2009, el IV Congreso en 2010 en la Universidad Nacional de Cuyo y el V Congreso en 2012 en la Universidad Nacional de Córdoba.

[119] Las tres primeras *Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria* se realizaron en la ciudad de Buenos Aires en la sede del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Luego las Jornadas tuvieron lugar en las siguientes universidades nacionales: Universidad Nacional de Salta (2006); Universidad Nacional de Tucumán (2007); Universidad Nacional de San Luis (2008);Universidad Nacional de Misiones (2009);Universidad Nacional de Cuyo (2010) y Universidad Nacional de Comahue (2012).

de la *Red de Extensión de Universidades Nacionales* (REXUNI) en el año 2008, los temas se acuerdan con la universidad anfitriona, la REXUNI y la Coordinación General del Área de Extensión Universitaria de la SPU (Herrera Albrieu, 2012).

Otra de las acciones impulsadas desde el Ministerio de Educación en los últimos años con el objetivo de promover los vínculos de las universidades públicas con la sociedad es la creación en el año 2006 del *Programa Nacional de Voluntariado Universitario* (PNVU)[120]. Mediante convocatorias anuales destinadas a facultades, cátedras y estudiantes de universidades e institutos universitarios nacionales el Programa tiene como objetivo "profundizar la vinculación de las Universidades Públicas e Institutos Universitarios Nacionales con la comunidad y, a su vez, incentivar el compromiso social de los estudiantes de nivel superior universitario, promoviendo su participación voluntaria en proyectos sociales orientados a mejorar la calidad de vida de su población y estimular el desarrollo local" (Boletín Electrónico nº 1 PNVU, 2006)[121].

Las acciones destinadas a jerarquizar la función de extensión en las universidades tienen su correlato en el CIN quien en el año 2008 crea la *Red Nacional de Extensión Universitaria* (REXUNI) a partir de una propuesta presentada por el conjunto de encargados de las áreas de Extensión de las Universidades miembros del Consejo. De acuerdo con el último anuario publicado por el CIN la creación de la REXUNI implicó lograr una serie de consensos acerca del rol de las universidades en lo relativo a la promoción del desarrollo social y cultural del entorno en el cual están insertas. En ese sentido, luego de la realización de un taller de gestión de la extensión, así como de un relevamiento de la normativa respecto del reconocimiento académico y la inserción curricular de la función de extensión, la Red estableció un Plan Estratégico 2011-2015 con el objetivo de "aunar criterios de gestión y esfuerzos respecto de la iniciativa de una asignación presupuestaria específica para la función"[122]. Entre sus actividades, la Red desarrolló actividades de capacitación en distintas universidades públicas en el marco relacionadas al fortalecimiento de la extensión universitaria (Anuario CIN, 2012).

También en el año 2008 el CIN crea el *Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo* (PEID) como instrumento de planificación de las actividades de investigación que se realizan al interior de las universidades. El objetivo del PEID es promover la investigación y

[120]El PNVU depende de la Dirección Nacional de Desarrollo Universitario y Voluntariado de la Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias de la SPU-ME.

[121] Los proyectos presentados deben tener una duración de 6 meses a un año y el monto máximo de financiación anual es de $24.000 (www.voluntariado.org.ar)

[122] Al momento se prevé que el documento sea presentado en el siguiente Plenario de Rectores del CIN para su aprobación.

desarrollo en las universidades nacionales fomentando especialmente la investigación orientada a la obtención de resultados innovadores o de alto impacto social o productivo promoviendo la generación de resultados que puedan transferirse a distintas áreas de la sociedad. El Programa prevé la conformación de equipos de investigación de diversas universidades que trabajen en el desarrollo de "proyectos relacionados a temáticas prioritarias relevantes[123], con alto impacto social y productivo, y centrados en la resolución de problemas" (Anuario CIN, 2012). El PEID comprende dos clases de investigaciones: 1- temas de I+D susceptibles de generar proyectos para aplicar en una convocatoria vía ANPCyT (PID, PICTO) con la participación de otros organismos nacionales y 2- temas susceptibles de generar programas de desarrollo (redes, mapas, observatorios, programas marco) con participación de CIN, ANPCyT y otros organismos. Este tipo de trabajos deberá establecer programas con características de red nacional, con participación de proyectos integrados por UUNN de cada región[124]. Los temas puntuales a abordar emergieron de las demandas detectadas en diversos talleres regionales realizados por el CIN en el año 2009 así como de acuerdos específicos sellados con distintos organismos públicos del área de ciencia y tecnología[125].

Más recientemente, el CIN realizó el *Taller sobre Evaluación de la actividad de CyT en las Universidades Nacionales* en Vaquerías, Córdoba en el cual participaron representantes de las UUNN y del Consejo de Rectores de las Universidades Privadas, así como funcionarios del área de Articulación Institucional del MINCYT y de la Coordinación del Programa de Incentivos del Ministerio de Educación. En el taller se debatieron los criterios de evaluación vigentes en el sistema científico-académico para el caso de proyectos de investigación y desarrollo y para los recursos humanos. En el primer caso, se considera que existe en el país experiencia suficiente de evaluación de proyectos orientados según criterios de pertinencia. Sin embargo, se señala que los criterios de promoción de la carrera científica-académica, tanto

[123] Los proyectos deberán estar enmarcados bajo algunas de las áreas estratégicas definidas en el Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010): 1. Marginación social. 2. Nuevas tecnologías de la comunicación e información (TICs. en Educación). 3. Sistema agroalimentario. 4. Energía. 5. Salud. 6. Indicadores de sustentabilidad. 7. Cambio climático y medio ambiente

[124] Plan de Fortalecimiento de la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en las Universidades Nacionales – AP CIN N° 687 del 16/09/2008

[125] El Programa se encuentra en una fase inicial. De acuerdo con el Anuario 2012 del CIN, durante 2010 se presentaron 24 proyectos a la Convocatoria PICTO-CIN I, referida a las temáticas "Indicadores de sustentabilidad", "Acceso a la Justicia" y "Gestión de residuos", de los cuales 16 accedieron al financiamiento solicitado luego de superar la etapa de evaluación por parte del MINCYT en el año 2011. Mientras que en relación al armado de consorcios para presentar proyectos a la segunda Convocatoria PICTO-CIN, correspondiente a los temas: "Pequeñas centrales de producción de energía", "Repositorios digitales de acceso abierto", "Prevención y control en el sistema alimentario" y "Epidemiología y control sanitario" 29 proyectos superaron la evaluación de admisibilidad, de los cuales 23 obtuvieron financiamiento luego de lograr una evaluación favorable por parte de la Agencia.

en CONICET como en las UUNN, se basan fundamentalmente en la consideración de la originalidad y la "excelencia" de los resultados obtenidos, medidas a través del uso de indicadores bibliométricos. Por ello, se coincide en que "es necesario modificar los criterios de evaluación predominantes en estas instituciones de forma tal de […] asegurar a los investigadores que quieran incursionar en proyectos orientados, objetivamente con menos posibilidades de publicar en revistas indexadas de alto índice de impacto, la continuidad en sus carreras de investigador y/o docente" (CIN-Documento Vaquerías, 2012).

Como resultado del Taller, el CIN consensuó un criterio para la selección de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) que integrarán el Banco Nacional de Proyectos del MINCYT según el cual se deben conformar comisiones *ad hoc* compuesta por pares y no pares designadas para cada proyecto por la universidad o conjunto de universidades[126]. Asimismo, en el documento se propone que las evaluaciones se realicen de manera periódica a lo largo del desarrollo de los proyectos a partir de mecanismos tales como el seguimiento *in situ* de los trabajos, informes de avance del demandante, informes del director, entre otros y se sugiere que dichas pautas de seguimiento se estandaricen para garantizar procedimientos comunes que aseguren criterios de calidad compartidos.

Por otro lado, en los últimos años diversas universidades públicas generaron iniciativas tendientes a fortalecer las relaciones con el entorno social y regional en el cual se asientan y fundar mecanismos para lograr una articulación más directa entre las demandas formuladas por dicho entorno y los procesos de producción de conocimientos. Así, varias universidades nacionales han creado recientemente Consejos Consultivos Comunitarios o Consejos Sociales los cuales, con diferentes modalidades, se constituyen generalmente como órganos consultivos de las instancias jerárquicas del gobierno universitario con el objetivo de recuperar aportes y demandas realizadas por diferentes actores de la región de influencia de la universidad[127]. De manera similar, algunas universidades públicas crearon normativas para la institucionalización de Prácticas Socio Comunitarias entre sus estudiantes a partir de su inserción en los planes curriculares como requisito para obtener el título de graduación[128].

[126] Según el *Documento I Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico* publicado recientemente por el MINCyT, se propone que en dichas comisiones participen: "a) evaluadores de la disciplina o disciplinas correspondientes; b) evaluadores idóneos en la temática específica que aborda el proyecto; c) evaluadores externos provenientes de un Banco Nacional de Evaluadores de los PDTS; y d) representantes de los demandantes y/o adoptantes".

[127] Entre las UUNN que cuentan con Consejos Asesores puede mencionarse a Cuyo, San Juan y Chaco Austral, mientras que recientemente las Universidades Nacionales de La Plata, Lanús, Litoral, Patagonia Austral y Noroeste de Buenos Aires han creado Consejos Sociales. En 2011 y 2012 en la UNCU y la UNLP se llevaron a cabo el Primer y Segundo Encuentro Nacional de Consejos Sociales.

[128] Las Universidades Nacionales de Avellaneda, Buenos Aires, La Pampa, Mar del Plata y Río Cuarto poseen normativas al respecto.

Este tipo de documentos y acciones puede ser visto como la incipiente cristalización de una serie de ideas debatidas en los últimos años en diversos foros institucionales, gremiales y en el ámbito de organizaciones de la sociedad civil. De este modo, además de los talleres ya mencionados organizados por el CIN y el MINCyT sobre evaluación, en el último periodo se realizaron varios seminarios en el marco del Programa PLACTED en los cuales se discutió acerca de los criterios de evaluación y sobre lineamientos orientadores de las actividades de ciencia y tecnología vigentes. Estos temas también son objeto de debate frecuente en colectivos sociales formados para tal fin como el *Grupo de Gestión de Políticas de Estado en Ciencia y Tecnología* o las *Cátedras Libres Ciencia, Política y Sociedad* (UNLP) y *Ciencia y Tecnología* (UBA), en las cuales las discusiones no están usualmente tan centradas en los instrumentos de política como en la orientación general que adquieren los modos de producción y uso de conocimientos en Argentina actual. Finalmente, también desde el espacio gremial se han generado en los últimos años espacios de discusión específicos como las *Iras y II Jornadas Nacionales Compromiso Social Universitario y Políticas Públicas. Tendencias en la agenda universitaria* organizadas por la Confederación Nacional de Docentes Universitarios (CONADU) en 2011 y 2012 respectivamente. Allí, además de los tópicos ya mencionados de política universitaria[129] surgieron debates en torno a los "modos tradicionales de producir conocimiento" y la necesidad de superar el paradigma vigente por formas alternativas de generar conocimiento en las cuales se supere la "confrontación entre los "expertos" y los "legos"" (CONADU, 2012).

Por supuesto, la existencia de este tipo de iniciativas no implica por sí sola un cambio en los lineamientos generales del modo de hacer ciencia y tecnología en el país, pero da cuenta de la incipiente conformación de un "clima de ideas" propio del periodo caracterizado por el cuestionamiento a modos previos de comprender la vinculación entre universidades y sectores sociales o productivos y un interés por pensar instrumentos de política alternativos[130].

[129] Tales como la necesidad de reconocer las prácticas de extensión y voluntariado para la evaluación de la carrera docente y el requerimiento de mayor presupuesto para dichas actividades, la resignificación de la extensión universitaria hacia el concepto de *Compromiso Social Universitario*, la generación de mecanismos institucionales de fortalecimiento de la función social de la universidad como los Consejos Sociales y la creación de normativas en tal sentido tales como las Prácticas Socio-Comunitarias.

[130] Por cierto, la crítica hacia los modelos de vinculación U-E institucionalizados fundamentalmente en la década de 1990 proviene también de una bibliografía bastante extensa escrita en el país en los últimos años. Sin pretensión de exhaustividad pueden mencionarse: Dagnino, Thomas y Davyt (1997); Mollis (2003); Naishtat (2004); Llomovatte *et. al.* (2006a); Llomovatte *et. al.* (2006b); Vaccarezza (2006); Versino (2007); Juarros y Naidorf (2007); Riquelme (2008); Naidorf (2009); Vallejos (2010).

II.3. Las políticas de apoyo a la vinculación con el medio de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (FCE-UNLP)

En este punto interesa describir cuál ha sido la política llevada a cabo por la FCE-UNLP en relación a la vinculación de las actividades de investigación con el entorno social durante la década del 2000, periodo que coincide con el inicio de las relaciones de los grupos estudiados en esta tesis con actores que no pertenecen al ámbito científico-académico. Al respecto se señalan cómo ciertas iniciativas de gestión universitaria llevadas a cabo desde la década de 1990 en la Facultad y una coyuntura socioeconómica marcada por la crisis desatada en Argentina a principios de los años 2000, componen el marco de legitimidad institucional que permitió la aparición de los tres proyectos estudiados en la tesis.

En efecto, la crisis socio-económica que atravesó la Argentina hacia fines de la década de 1990 y principios de la siguiente, y que estalló en diciembre del año 2001 constituye el marco de referencia para un cambio en las políticas de extensión de la FCE. Sin embargo, la generación de políticas explícitas orientadas a fomentar investigaciones que tengan en cuenta las posibles aplicaciones en el entorno tiene su origen en la FCE-UNLP a principios de los años noventa. Una figura clave en relación a este tema es el Dr. en Física Aníbal G. Bibiloni[131] quien desempeñó el cargo de Decano de la Facultad en cuatro periodos: desde 1989 a 1995 y de 2001 a 2007.

Desde su creación en 1967 puede decirse que la FCE-UNLP se ajusta a la descripción de una "universidad de investigación" en la cual existe un alto grado de institucionalización de la función de investigación y una alta tasa de docentes-investigadores de jornada completa. Acorde con esa descripción a principios de los años noventa la facultad no poseía dentro de su estructura organizacional espacios específicos para tramitar experiencias de vinculación con el medio social o productivo y los cargos de gestión se limitaban al decano, vice-decano y un secretario de investigación *ad-honorem*. En ese marco, las dos primeras gestiones de Bibiloni como decano estuvieron en gran parte dedicadas a la generación de diversas estructuras organizacionales como las Secretarías de Extensión, de Asuntos Estudiantiles, así como una Secretaría y Pro-Secretaría Académica[132]. Por otra parte, dichas gestiones se caracterizan por

[131] Docente e investigador del Departamento de Física de la FCE-UNLP, ocupó diversos cargos de gestión en la institución a partir de mediados de la década de 1980. Dentro de su trayectoria se destaca la reivindicación de la función de extensión y el estudio de su desarrollo histórico en la FCE-UNLP (Bibiloni, 2004; Bibiloni, Roberts y Porta, (2003); Von Reichenbach, Coscarelli y Bibiloni, 2004)

[132] Parte de los recursos humanos que se integraron en esas áreas provenían del área de maestranza de la facultad. Dicha área fue tercerizada en los años noventa y eso permitió liberar cargos a la Facultad, quien luego de un periodo de capacitación a los trabajadores los reasignó a tareas administrativas en las nuevas áreas generadas.

"quebrar" la estructura del poder político al interior de la Facultad al fomentar la llegada a puestos jerárquicos de profesores e investigadores que habían compartido experiencias de militancia política en los años sesenta junto al decano y que expresaban un cambio generacional en el mando político de la Facultad. Si bien el periodo no se caracteriza por un impulso sostenido a las funciones de vinculación, una acción importante es la creación en noviembre de 1990 de la Fundación Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP que desde entonces gestiona las actividades de transferencia y servicios a terceros realizadas en la Facultad. Asimismo, a principios de los años noventa el entonces Consejo Académico de la Facultad generó una resolución en la cual por primera vez se explicita la aceptación de dos tipos de investigación (básica y aplicada) con criterios diferenciales para su ponderación en los concursos docentes.

De forma paralela en esos años la Facultad reforzó la actividad de investigación de su planta de docentes-investigadores y extendió el número de dedicaciones exclusivas gracias a la implementación de dos programas nacionales de fomento a la investigación (fundamentalmente el SAPIU y en menor medida el Programa de Incentivos) y un programa de la UNLP: el Programa Especial de Mayores Dedicaciones (PROMADE) implementado en el año 1994 con el objetivo de asignar extensiones en las dedicaciones en los cargos docentes a aquellos docentes-investigadores que hubieran pasado el proceso de categorización del Programa de Incentivos[133] (Prati, 2011).

Los lineamientos generales del gobierno de la Facultad continuaron bajo el periodo de gestión del Dr. Bravo a partir de 1996 pero las acciones más enfáticamente orientadas al fomento de la vinculación de la Facultad con el medio social tuvieron lugar durante el segundo periodo de decanato de Bibiloni entre los años 2001 y 2007. Ciertamente, el contexto representado por la crisis económica generó un marco de legitimidad para el impulso, a comienzos de esta nueva gestión, de políticas destinadas al fomento de las actividades de extensión desarrolladas por la Facultad. Así, una de las primeras acciones al respecto fue la

[133] El financiamiento del PROMADE provino de una partida especial del Ministerio de Educación de 4 millones de pesos otorgada a la UNLP. La distribución de esa partida presupuestaria se realizó de la siguiente manera: 3 millones se destinaron a extender la dedicación de simple a semi y de semi a exclusiva entre aquellos docentes-investigadores no pertenecientes a CIC o CONICET que hubieran sido categorizados A o B, mientras que el millón de pesos restante se destinó a los docentes-investigadores CONICET y CIC de cualquier categoría de incentivos quienes podían solicitar una extensión de dedicación de simple a semi (Prati, 2011). Luego de una asignación inicial de la partida, quedó un monto de dinero sin ejecutar por el valor de 1 millón de pesos que luego se utilizó para corregir la desigualdad inicial entre investigadores de CONICET o CIC y quienes no lo eran, distribuyendo ese dinero para extender dedicaciones entre el primer grupo (de simple o semi a exclusiva entre los categorizados como A y B y de simple a semi a las categorías C y D). Como parte de los elementos que reforzaron las actividades de investigación también en esos años la Facultad financió varios doctorados en el exterior y la compra de equipos mediante subsidios otorgados por el FOMEC.

aprobación en julio de 2001 de una resolución por el Consejo Académico en donde se establecía como prioritarias a "aquellas acciones que tengan que ver con la reconstrucción del tejido social y el aparato productivo" (art. 1). En la misma resolución se alentaba a los docentes-investigadores de la Facultad a reformular sus planes de investigación en tal sentido y a cambiar la grilla de evaluación de antecedentes en los concursos docentes para incluir la consideración de actividades de extensión y vinculación[134]. Durante esos primeros años de la década del 2000 también se autorizó a hacer tareas de investigación y realizar trabajos finales o tesis de licenciatura en fábricas o industrias. Finalmente, en el año 2006 se crearon en la FCE cargos para extensión y se abrieron convocatorias a proyectos de extensión anuales que otorgaban pequeños subsidios a aquellos que quedaban seleccionados[135].

Por otra parte en esos años el grupo de personas al mando del gobierno de la Facultad emprendió negociaciones con el plantel de docentes investigadores y llevó adelante diseños institucionales para reforzar la base de sustentación de su poder. En ese sentido, se consiguieron algunos nuevos cargos y extensión de dedicaciones y se persuadió a una cantidad importante de docentes con dedicaciones exclusivas y doble dependencia institucional (UNLP y CIC o CONICET) a que redujeran su dedicación[136]. Mediante esa ingeniería institucional la Facultad ganó una diferencia de puntos en las dedicaciones con los que pudo generar una serie de nuevos cargos de profesores adjuntos y jefes de trabajos prácticos y así jerarquizar las posiciones docentes de graduados que habían alcanzado su doctorado recientemente. Con esta operación la Facultad casi duplicó el número de profesores de su planta docente[137]. Esta situación cambió entonces la distribución del poder dentro de la facultad y otorgó mayor peso relativo al grupo que apoyaba la gestión del decano.

Los nuevos cargos estaban sometidos a un proceso de selección modificado, en el cual podían contarse como antecedentes experiencias de vinculación y extensión universitaria. De esta manera, en el periodo mencionado accedieron a puestos de profesores muchos investigadores jóvenes que contaban con trayectorias en las cuales figuraban experiencias de aplicación de conocimiento y de relación con la comunidad y que avalaban ideológicamente las políticas de fomento a estas actividades que se estaban iniciando en la Facultad. Dicho aval se vio fortalecido en esos años por una coyuntura de crisis que encendió en las

[134] La resolución se transcribe en Bibiloni, Roberts y Porta (2003)
[135] Resolución 0127/06, FCE-UNLP.
[136] Una de las razones para que varios docentes aceptaran esta propuesta es que ejerciendo una dedicación simple en una universidad más un puesto de investigador en CIC o CONICET es posible ganar una pequeña suma de dinero extra a la situación de dedicación exclusiva en una universidad + puesto de investigador en CIC o CONICET porque los descuentos aplicados en cada caso son diferentes.
[137] "Archivo Bibiloni", Museo de Física UNLP.

universidades un debate acerca de su rol social y sus potencialidades como institución pública en la tarea de recomponer el tejido social y productivo del país. Como se verá en los próximos capítulos de la tesis es en este marco en donde surgen las interacciones de los tres grupos de investigación estudiados con otros actores situados fuera de la universidad.

Una década después de este acontecimiento puede decirse que la FCE continúa teniendo políticas activas de promoción a las actividades de vinculación con el medio social a partir de las tareas de investigación y extensión universitaria[138]. Por ejemplo, recientemente la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad abrió una nueva convocatoria a *Proyectos de Investigación orientados a la Resolución de Problemáticas Sociales* (PI-RPS) destinada a grupos de investigadores y docentes de la Facultad[139]. Sin embargo, la recomposición económica del país, junto al aumento del presupuesto para las áreas de ciencia y tecnología reforzaron en los últimos años el ingreso a la carrera de investigador científico a la que accede una alta proporción de los graduados de la Facultad. Esta situación, si bien auspiciosa por supuesto, genera al mismo tiempo un aumento de la tensión entre las tareas de producción de conocimiento orientadas a la obtención de prestigio dentro del sistema científico local e internacional y aquellas destinadas a generar aplicaciones sociales, con impacto mucho menor o nulo dentro de las evaluaciones personales para continuar la carrera. Esto adquiere un sentido mayor entre los becarios de investigación con dedicaciones simples en la Facultad quienes están claramente bajo una mayor influencia de los criterios de evaluación de los organismos como CONICET o CIC y encuentran mayores dificultades para involucrarse en proyectos de relación con el medio social.

II. 4. Comentarios finales

En el capítulo se realizó un recorrido por las políticas de ciencia y tecnología y de educación superior implementadas en Argentina que desde los años ochenta al presente tuvieron alguna incidencia, clave o complementaria, sobre la gestión o legislación de las

[138] También la UNLP en los últimos años ha otorgado mayor peso a este tipo de actividades. En ese sentido el Consejo Social lanzó en el 2011 una convocatoria a Proyectos de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias 2011 con la temática del Desarrollo Productivo Regional como eje. Los proyectos son bianuales y deben ser presentados por equipos multidisciplinarios, y su evaluación prioriza la pertinencia y factibilidad e incluye el requisito de poner en marcha un proyecto piloto en el territorio seleccionado dentro de la región que abarca la Universidad. El monto máximo de financiación es de $80.000 por año.

[139] Los proyectos son evaluados por una comisión evaluadora específica para cada uno de ellos integrada por dos pares, un representante por la población beneficiaria del proyecto y, en caso de ser necesario, un integrante de la organización intermediaria a través de la cual se transferiría eventualmente el resultado obtenido (FCE-UNLP Bases convocatoria proyectos PI-RPS, 2010)

actividades de investigación orientada y de vinculación entre las universidades y los sectores sociales y productivos.

En relación a la política de CyT y sus efectos en las actividades de transferencia y vinculación dos cuestiones se señalan reiteradamente en toda la literatura que analiza el tema a lo largo del periodo estudiado: una "cultura académica" y criterios de evaluación que no alientan a los actores académicos a realizar tareas de vinculación y un bajo nivel de gasto en I+D por parte del sector privado. Sumado a esto varios trabajos y analistas nombran habitualmente a la baja coordinación y articulación del "sistema nacional de ciencia y tecnología" entre sus propias instituciones y entre ellas y el sector privado. Esto último se suele explicar por las características de la estructura productiva del país que se concentra en la producción de bienes de bajo valor agregado y baja complejidad tecnológica llevada a cabo por empresas con poca aptitud a tomar riesgos y que demandan adaptaciones menores y no grandes innovaciones (Lugones, Suárez y Moldován, 2008). Estas cuestiones son retomadas como preocupaciones en el último plan nacional de CyT a las cuales se apunta a superar con el diseño de instrumentos de política denominados de "articulación" y "focalización" (PNCTI 2012-2015). A su vez, recientemente el MINCyT y el CONICET han mostrado su voluntad de cambiar los criterios de evaluación del personal científico a fin de generar mejores condiciones dentro de la carrera de investigador científico para aquellos que realicen trabajos aplicados y de desarrollo tecnológico.

También se ha mencionado en reiteradas oportunidades la ausencia, durante todo el periodo abarcado en el capítulo[140], de un plan macro económico que englobe a las actividades de CyT en la definición de objetivos o prioridades en función de proyectos de alcance nacional o regional. Sin negar la recuperación de la iniciativa de planificación estatal en el área[141], parecería que aún no se ha logrado superar el diseño de instrumentos de política que vayan más allá de buscar generar condiciones "propicias" de interacción entre los actores del "sistema nacional de innovación" en búsqueda de una integración competitiva de la economía al mercado local o internacional vía innovación por parte de firmas privadas (que paradójicamente sigue siendo muy pobre)[142].

[140] Aunque se hace referencia, a modo de antecedentes, al periodo anterior a la década de 1980, el eje del análisis abarca el periodo posterior al retorno democrático de 1983.

[141] Un análisis sobre los procesos específicos que asumió la implementación de las políticas de CyT y su conexión con las ideas sobre los lineamientos de política macroeconómica en cada uno de los periodos estudiados tomando en cuenta el rol de los diferentes actores involucrados –especialmente los expertos en tanto intérpretes de tendencias en política CTI en los países desarrollados- queda aún pendiente.

[142] Por otra parte, algunos autores coinciden en que la comunidad científica continua siendo el "principal destinatario, gestor y legitimador de las políticas que se diseñan para el sector" (Versino, 2007; Albornoz y Gordon, 2011)

Algunos elementos novedosos han aparecido en los últimos años en relación al diseño de estrategias (marginales dentro de lineamientos de política del Ministerio) para promover una mayor conexión entre las actividades científicas y las "demandas sociales" cuya cristalización institucional más importante es la creación del PROCODAS en el ámbito del MINCyT. Sin embargo, en este plano las acciones del MINCyT tienen un carácter más retórico que efectivo. No obstante, la apelación reiterada a la "utilidad social de la ciencia" y los efectos de "inclusión social" que la misma debería generar así como la recuperación del debate sobre las ideas y propuestas desarrolladas por el PLACTED acerca del rol de la ciencia en el desarrollo social y productivo del país, han abonado a la generación de un "clima de ideas" favorable a la discusión de alternativas en los modos de producción y uso de los conocimientos creados en el marco del sistema público de ciencia y tecnología.

Este debate cobra quizás una mayor intensidad en el seno de las universidades públicas. Ciertamente, luego de la profunda crisis que experimentó el país a comienzos de los años 2000 es posible observar, de manera tímida y fragmentada, un resurgimiento de la vocación solidaria en el seno de las universidades y un progresivo reconocimiento del papel singular que éstas asumen en el contexto social al que pertenecen, como una institución sobre la cual se posan expectativas (formuladas o no explícitamente) de transformación social a partir de la impartición de conocimiento creativo y crítico y de su utilización en la resolución de problemáticas sociales. Esto puede estar favorecido por las propias características de la institución universitaria, puesto que constituye una instancia institucional con mayor visibilidad pública y presencia territorial que otros organismos del complejo científico tecnológico. Este hecho se ve reforzado por la denominada "tercera función" de la universidad, correspondiente a tareas de extensión universitaria por las cuales los actores universitarios mantienen regulares contactos con la comunidad local y sus problemáticas específicas. A su vez, es necesario señalar que este tipo de debates y propuestas tiene posibilidades de sostenerse porque durante el último tiempo ha bajado el nivel de conflictividad entre las universidades nacionales y la gestión del área de ciencia y tecnología, en el marco de una cierta estabilidad de los lineamientos de política y un aumento sostenido de los recursos para el sector.

Promover una mayor conexión entre estos ámbitos de interacción y la formulación de problemas de investigación por parte de los investigadores universitarios, así como consolidar los mecanismos de financiación de estas actividades, podría traducirse en el establecimiento de una agenda de investigación que se formule sobre la base de una relación más cercana con las demandas sociales y, por lo tanto, en una alternativa a los lineamientos de política

científica que en líneas generales presentan un sesgo hacia las demandas formuladas por el mercado. No obstante, las universidades han mostrado históricamente deficiencias en la generación de planes estratégicos de largo plazo y dificultades para fijar criterios de distribución presupuestaria por fuera de intereses políticos coyunturales. Por otro lado, debido a que manejan mayor cantidad de recursos para el financiamiento de la investigación, es posible afirmar que tanto CONICET como ANPCyT poseen una fuerte incidencia en el perfil que adopta la actividad de investigación que se realiza en las universidades (Lugones *et al*, 2008). Es decir, los lineamientos estratégicos sobre la ciencia y la tecnología en el país se definen, fundamentalmente, en el ámbito del MINCyT, junto con el CONICET y la Agencia, más allá de que gran parte de los recursos humanos que llevan a cabo estas tareas posean lugar de trabajo en las universidades nacionales.

Finalmente, se hizo mención en el capítulo a la política de fomento a las actividades de relación con el medio social de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. La referencia a la política institucional remite importancia para los casos estudiados no solo debido a que los tres grupos de investigación comenzaron sus experiencias de vinculación con actores externos a la universidad dentro del período mencionado sino fundamentalmente porque constituye un marco de referencia para las acciones de los investigadores. Así, se mostró que diversas medidas de gestión institucional tomadas en los últimos años sumadas a una coyuntura socioeconómica particular permitieron que, durante la última década, haya habido un proceso de creciente valoración entre la comunidad académica perteneciente a la FCE hacia las actividades de vinculación con el medio social y el desarrollo de proyectos que tomen en cuenta necesidades del entorno. Por supuesto, el contexto favorable a este tipo de interrelaciones de ninguna manera es suficiente para explicar las acciones de los investigadores aunque resulta significativo en la medida en que provee un espacio distintivo para la producción simbólica de significados en torno a las actividades académicas y su relación con los problemas sociales.

Capítulo III

El abordaje propuesto. La utilidad como construcción intersubjetiva de significados

III. 1. Introducción

Como se señaló en los capítulos previos, la cuestión de la utilidad de los conocimientos científicos y tecnológicos ha sido objeto de una creciente preocupación en las últimas décadas a medida que el fenómeno adquirió mayor relevancia a nivel internacional y también en el plano local. Esto se tradujo en la proliferación de trabajos que de manera más o menos explícita estudiaron el tema desde diferentes perspectivas teóricas y ámbitos institucionales.

La variedad de enfoques con los cuales se intenta explicar el problema puede tomarse como un indicador de su complejidad y de la dificultad que esto conlleva para recortar el análisis en los términos de un problema sociológico. Ciertamente, un primer acercamiento al tema revela la participación de un amplio espectro de actores y situaciones que abarcan desde aspectos macroestructurales e institucionales hasta situaciones microsociales.

Así, están involucradas en el fenómeno las políticas públicas de distintos niveles de gobierno que, en términos generales, "habilitan" la aparición de determinados discursos (sobre modos de hacer ciencia, o sobre ciertos problemas sociales y los modos de resolverlo) y, en otro nivel de análisis, son actores responsables del procesos de toma de decisiones que por un lado se fundamentan en conocimientos y por el otro deciden en gran parte el modo de utilización de los mismos.

Ligado al punto anterior, los modos de organización institucional, las pautas y reglas de procedimientos establecidas en cada ámbito institucional, también forman parte del problema de la utilidad en la medida en que permiten o no la introducción de cambios en los modos de producción y uso de los conocimientos científicos.

Por otro lado, los procesos sociales involucrados en la dinámica de formación de problemas sociales, en tanto elementos que demandan una respuesta a dichos problemas forman asimismo parte del fenómeno de la utilidad, sea como actores que efectivamente participan en la construcción del problema o como una referencia discursiva por parte de los poderes públicos o de los productores de conocimiento.

Finalmente, están presentes en el problema una serie de interacciones y negociaciones de significados entre actores referidas a la utilidad que se otorga a los conocimientos. Es en este nivel de análisis donde se focaliza la atención de la investigación. A lo largo del presente capítulo se describirá el marco teórico y las estrategias metodológicas utilizadas para el análisis de los casos argumentando que una perspectiva centrada en los procesos interactivos y de construcción de significados es la que permite captar la mayor cantidad de elementos presentes en el problema planteado y, por tanto, abordarlo con una mayor complejidad.

Por otra parte, si el problema puede abordarse desde diferentes niveles de análisis, en un sentido similar puede pensarse que el proceso atraviesa diferentes fases que abarcan desde la producción de un conocimiento hasta su uso efectivo. Al respecto, Vaccarezza (2004) realiza una distinción entre las nociones de *significado*, *uso* e *impacto* entendidas como categorías que expresan diferentes dimensiones de análisis incluidas en el concepto de utilidad o "tres momentos en su despliegue en la escena social". La idea de *impacto* hace referencia a un resultado, esto es, a la transformación producida por la aplicación efectiva de un conocimiento o artefacto tecnológico. Por su parte, la noción de *uso* implica las diferentes alternativas posibles de la utilización práctica de dichos conocimientos o artefactos[143]. Finalmente, la noción de *significado* refiere a las "expectativas y valoraciones de utilidad esgrimidas por los distintos actores intervinientes en una escena de flujo de conocimiento". De esta manera, los significados sobre la utilidad de un conocimiento se construyen en este escenario a partir de la participación de los diferentes actores interesados y comprenden expectativas y valoraciones sobre todo el proceso de producción y uso del conocimiento, esto es, remiten también a la dimensión de uso y de impacto.

Tomada entonces desde una perspectiva analítico-temporal, la presente investigación posa el foco de análisis sobre el proceso constitutivo de significados y en las diferentes alternativas asociadas al uso de conocimientos que emergen en procesos interactivos. De esta forma, la utilización efectiva o impacto de los conocimientos no forma parte de un análisis específico más allá de la referencia que sobre ella se hace en los otros dos momentos.

III.2. Herramientas conceptuales para el análisis de los procesos de construcción social de la utilidad de conocimientos

[143]Por ejemplo, los conocimientos pueden ser utilizados dentro de la misma esfera académica como insumos para nuevas preguntas de investigación o para resolver "enigmas" previos (Cole, 1995) o incorporarse a una aplicación específica, sea como producto o como proceso.

Situada en un nivel de análisis centrado en el estudio de los procesos interactivos, en la investigación reviste especial relevancia el hecho de poder captar las diferentes construcciones de significados de utilidad que realizan los actores y sus variaciones en el tiempo, así como identificar a las múltiples racionalidades presentes en las situaciones de interacción entre investigadores y usuarios en relación a las alternativas de uso de los conocimientos que entre ellos circulan. Por otra parte, tal como se expresó en el apartado previo, en la investigación interesa analizar el proceso de construcción de utilidad fundamentalmente en dos "fases" o "momentos" del mismo, que analíticamente es posible diferenciar como: 1- la emergencia de expectativas y valoraciones en torno a la utilidad de conocimientos científicos y 2- el proceso de circulación de esos significados en una escena interactiva en la cual se negocian alternativas de uso.

En los siguientes apartados se esbozarán las herramientas teóricas utilizadas para el análisis de cada una de las instancias mencionadas.

III.2.1. La emergencia de expectativas y valoraciones en torno a la utilidad de conocimientos científicos. Elementos conceptuales para el análisis del punto de vista de los investigadores.

Si acordamos en concebir a la utilidad de los conocimientos científicos como una instancia que está presente en los espacios de producción científica y no como la fase final de un proceso por el cual ideas o artefactos se incorporan en un uso específico (Vaccarezza y Zabala, 2002; Kreimer y Thomas, 2001), entonces se hace necesario prestar atención al momento en el cual emergen "expectativas de utilidad" (Vaccarezza, 2004) sobre conocimientos en aquellos investigadores que los produjeron.

Para emprender el análisis de este "primer momento" se requiere contar con elementos conceptuales que permitan realizar un acercamiento en profundidad al análisis de la acción social de los investigadores. Al respecto, en el capítulo I se reseñaron los aportes más significativos sobre la cuestión de la utilidad social de la ciencia –usualmente abordada en términos de las problemáticas de la relación entre la ciencia y la sociedad o entre las universidades y los sectores productivos- y se señalaron, asimismo, algunas limitaciones que presentan las diferentes aproximaciones al problema. Entre ellas, se enfatizó sobre los inconvenientes que plantea una inadecuada concepción de la acción para comprender los comportamientos de los investigadores en términos generales y, particularmente, aquellos orientados hacia el logro de una utilidad para sus trabajos que involucre no solamente a la esfera académica.

Específicamente, se identificaron dos posturas en torno al concepto de acción que subyacen a los estudios reseñados que, de acuerdo a nuestro criterio, deben ser revisadas: concepciones en las cuales las acciones de las personas involucrados en los procesos de generación de utilidad de conocimientos científicos aparecen subsumidas en una lógica sistémica que las determina y enfoques que si bien ponen el acento en las estrategias de los actores individuales y en las interacciones entre ellos, interpretan esos actos desde una noción de acción estipulada de antemano, generalmente como una acción estratégico-instrumental que puede ser representada a través de metáforas bélicas. En ambos casos, se reduce la comprensión de los motivos, sentidos y expectativas involucrados en las acciones de los investigadores a un único polo explicativo, sea a determinaciones macro estructurales o a la primacía de intereses instrumentales.

Como resultado, el análisis de los procesos de vinculación entre productores y usuarios de conocimientos o de construcción de utilidad se entiende como consecuencia de modificaciones en la dinámica general del sistema a las cuales actores o instituciones deben adaptarse generando mejores canales de circulación o como parte de una estrategia orientada hacia la maximización de resultados instrumentales, sean éstos percibir una mayor ganancia económica o el logro de un mejor posicionamiento dentro del espacio académico de referencia a partir de la acumulación de prestigio entre los pares y de mayor reconocimiento social.

Este tipo de análisis dificulta la compresión del material empírico que constituye la base de las interpretaciones que se desarrollan a lo largo de la tesis, puesto que las acciones de los investigadores de cada uno de los casos parecían exceder las opciones limitadas que otorgan dichos enfoques. Así, la heterogeneidad de estrategias y orientaciones y de significados asignados a los cambios institucionales relativos a las relaciones entre la esfera académica y la sociedad como espacio más general y a la utilidad de los conocimientos científicos en el contexto social actual, alertaron sobre la necesidad de privilegiar una estrategia de análisis capaz de dar cuenta de la variabilidad de situaciones encontradas.

Para ello, se apela en esta tesis a los abordajes sobre la acción social que desde la sociología interpretativa otorgaron un lugar privilegiado a los procesos reflexivos y de producción simbólica de la acción. El objetivo que guio la búsqueda fue encontrar en autores que generaron teorías o modos de interpretar la acción social, argumentos y concepciones que permitiesen no caer en reduccionismos a la hora de comprender la conducta de los investigadores. En este sentido, se buscó evitar analizar la conducta observada en el trabajo de campo con presuposiciones que asignaran de antemano una orientación dominante que guiase la acción de los investigadores, sea ésta reaccionar adaptándose a cambios en las condiciones

institucionales y políticas o actuar estratégicamente para acumular crédito académico y político como insumo para avanzar en su posicionamiento al interior de la arena científico-académica.

Existe un conjunto de trabajos significativos dentro del campo de la teoría social que permiten cumplir con estos requisitos. Así, autores como Pierre Bourdieu, Anthony Giddens o Alfred Schutz generaron teorías que otorgan un lugar privilegiado a los mecanismos reflexivos y a los procesos de producción simbólica en el análisis de la acción social. Si bien cada uno de estos autores presenta un marco analítico particular e incluso adscriben a tradiciones teóricas diferentes, es posible tomar, de manera combinada, conceptos correspondientes a la comprensión de la acción inscriptos en sus teorías. De este modo, nociones tales como estrategias razonables, conciencia práctica, registro reflexivo de la acción, temporalidad de la acción e intencionalidad resultan significativas a los fines de esta investigación.

III.2.1.1. En enfoque de la acción social en Pierre Bourdieu

De los autores mencionados, el único que ha incursionado en la sociología de la ciencia es P. Bourdieu. Ciertamente, en uno de sus últimos trabajos Bourdieu desarrolló críticas sobre la concepción de acción que subyace a los abordajes funcionalistas y constructivistas de la sociología de la ciencia. Por una parte, discute con la Teoría del Actor-Red, y en general con las concepciones que él denomina relativistas, por lo que considera una inadecuada visión de la dinámica del campo científico y del estatus epistemológico del producto que allí se genera, es decir, del conocimiento científico. A través de los conceptos de campo y *habitus*, Bourdieu se opone tanto a las posiciones funcionalistas a las cuales acusa de dar una visión ingenua e idealista de la práctica científica como a los análisis desarrollados por el constructivismo que representan a este tipo de prácticas como una suma de interacciones en las cuales prima el conflicto de intereses.

Para Bourdieu, los análisis de las prácticas científicas que se sitúan en el nivel del laboratorio construyen una visión equivocada de las mismas, en la medida en que no incluyen elementos estructurales como parte de su explicación. Por el contrario, el concepto de campo pone el acento sobre las condiciones objetivas que orientan las prácticas en general -científicas en este caso-. De este modo se evita, a juicio de Bourdieu, considerar a los científicos como agentes que persiguen fines elegidos libremente y elaboran estrategias de manera plenamente consciente. Esto sucede porque los investigadores (al igual que el

conjunto de los agentes sociales) actúan siguiendo un "sentido práctico" que refiere a algo diferente a seguir normas propias de sistema académico o reglas del método experimental o de la lógica científica de acuerdo a una "conciencia conocedora"(Bourdieu, 2003).

Al contrario, de acuerdo a Bourdieu, las estrategias de los investigadores se producen en función de la posición que ocupan en el campo y del *habitus* incorporado. Es a partir del *habitus*, entendido como principio organizador de prácticas y representaciones, que los agentes se disponen a percibir, sentir y actuar de cierta manera. Dichas disposiciones varían según las reglas del campo, la posición ocupada en él y la trayectoria individual y social del agente. El *habitus* delimita entonces el mundo de lo posible, de lo pensable, produce anticipaciones razonables y no previsiones racionales. De manera que las estrategias de los agentes no están orientadas por un futuro contingente sino por la anticipación de sus propias consecuencias, lo cual asegura un dominio práctico de las situaciones de incertidumbre (Bourdieu, 2007). En este sentido, el agente está socialmente limitado, porque en virtud del *habitus* incorporado se dispone a pensar y significar sólo parte de las condiciones que objetivamente se ofrecen.

Así, para el ámbito del campo científico Bourdieu señala que "las estrategias de los investigadores están orientadas por las presiones y las posibilidades objetivas que se hallan inscritas en su posición y por la representación (vinculada a su vez por la posición) que son capaces de formularse de su posición y de la de sus competidores" (Bourdieu, 2003:72). De esta manera, el abanico de los problemas científicos a considerar y la forma adecuada de hacerlo está delimitado por el sentido práctico de los investigadores, por su sistema de disposiciones, su posición dentro del campo y por su trayectoria personal y social.

Para el caso de las estrategias orientadas a dotar de un significado de utilidad a los conocimientos científicos, la teoría de Bourdieu advierte acerca de los limitantes que sobre las acciones de los investigadores ejercen la posición jerárquica que ocupan dentro del sistema científico, la tradición de la disciplina a la que adscriben y el espacio institucional en el cual se hallan insertos[144]. Así, con Bourdieu adoptamos el supuesto de que las estrategias posibles a seguir por los investigadores no son parte de un dominio racional y calculado

[144] Estos elementos son tomados en cuenta en el planteo de Kreimer y Thomas (2001) quienes proponen analizar al problema de la utilidad en términos de "regímenes de construcción social de la utilidad". Retomando la perspectiva desarrollada por Shinn (1988) para analizar a diferentes "regímenes de conocimiento" los autores consideran propicio estudiar el peso de la tradición disciplinar en la orientación de estrategias de utilidad. Según los autores los regímenes de utilidad "se modifican según un conjunto de variables que van conformando las prácticas de los actores, como el campo disciplinario, el tipo y el contenido del conocimiento implicado, las forma de organización de las unidades de investigación, las tradiciones en las que se inscriben los actores, las restricciones institucionales, las características y formas de desempeño de los otros actores implicados, entre otras" (Kreimer y Thomas, 2001).

conscientemente sino que están sujetas a los límites impuestos por cierta forma de significar y evaluar las formas de ejercer la práctica científica. Estas categorías de percepción y evaluación se conforman a lo largo del tiempo y forman parte del sentido práctico de los investigadores con el cual se manejan en su comportamiento cotidiano.

Sin embargo, en la teoría de Bourdieu el análisis del cambio de dichos principios de percepción y clasificación está sujeto a las modificaciones ocurridas en un nivel institucional, cuando en virtud del resultado de las luchas simbólicas se trastoca o se mantiene el poder de denominación al interior del campo. Sin negar el valor heurístico de la noción de lucha simbólica, en este trabajo entendemos que las herramientas conceptuales que brinda la teoría de los campos de Bourdieu no son adecuadas para analizar situaciones en las cuales las formas de significar e interpretar su propia práctica por parte de los investigadores se modifican en el marco de interacciones, sin que ello implique un cambio en el plano institucional.

En efecto, para el problema de las estrategias orientadas hacia la utilidad de conocimientos científicos, los conceptos reseñados de la teoría de Bourdieu permiten captar patrones habituales de conducta que se constituyen en el marco de regularidades objetivas. Así, las restricciones presupuestarias, la creciente permeabilidad entre la investigación académica y las demandas productivas, tecnológicas y sociales, las transformaciones en las políticas de ciencia y tecnología orientadas hacia el fomento de proyectos con una mayor aplicación práctica, sin duda son factores institucionales, normativos y sistémicos que modificaron la forma de llevar a cabo la práctica científica en términos generales, así como la manera de percibir las relaciones entre la ciencia y la sociedad por parte de los investigadores.

Pero a la hora de comprender cómo se desarrolla el proceso por el cual un objeto de conocimiento científico adquiere un significado de utilidad para los sujetos que lo produjeron como parte de sus actividades de investigación académicas entendemos que no solamente intervienen factores macro –políticos, sociales, cognitivos, culturales, económicos, etc- sino también los sistemas de relaciones que los investigadores mantienen con los usuarios –efectivos o potenciales- del conocimiento en cuestión y las interacciones que desarrollan con otros actores "externos" al ámbito académico en relación a la utilidad de tales conocimientos. Así, importa analizar cómo en ese marco de relaciones se modifican los significados de utilidad atribuidos a los conocimientos y con ello las acciones que los investigadores despliegan, el significado que a ellas le otorgan así como al contexto de interacción en el cual esas acciones se insertan. De lo que se trata entonces es de fijar el foco de nuestro análisis no solo en los procesos de reproducción del *habitus* sino también en aquellos comportamientos

que señalan un "distanciamiento" del mismo[145]. Por cierto, reiteramos que este proceso evidentemente toma lugar como parte de un fenómeno de cambio en el plano macro social pero es preciso también observar su particularidad como resultado de un ejercicio de reflexión sobre sus propias prácticas de parte de los investigadores que acontece en un contexto de micro interacciones.

Por otro lado, en la teoría de Bourdieu los campos presentan una autonomía relativa y generan un dinámica de acción propia que se sostiene en el tiempo debido a que quienes forman parte de él poseen un interés -entendido como interés en el juego- en seguir las reglas del campo (*illusio*) y de esta forma abonar a una tendencia reproductora del mismo. Pero el problema de la utilidad, como una dimensión del tema más general de las relaciones entre ciencia y sociedad, requiere categorías analíticas que no estén centradas en los procesos de diferenciación funcional de cada espacio institucionalizado de acción sino que permitan analizar las implicaciones e interdependencias que suceden entre estas distintas esferas. Específicamente, en los casos analizados en este trabajo los investigadores despliegan acciones que traspasan los límites de la esfera académica. Por supuesto, esto no significa que abandonen el interés en el campo científico pero parece necesario explorar si las estrategias y representaciones que allí se generan resultan modificadas cuando los investigadores emprenden procesos de interacción regulares con otros agentes que están fuera del espacio académico.

III.2.1.2. En enfoque de la acción social en Anthony Giddens

Otro modo de abordar estas cuestiones puede encontrarse en los trabajos de A. Giddens. En lo que se conoce como "Teoría de la Estructuración" el autor se ocupa de analizar de qué manera elementos ontológicos y estructurales participan de la conformación y reproducción de reglas, pautas de acción y de producción de significados a través de las acciones de los agentes sociales.

Desde el enfoque de Giddens, la estructura, como combinación de reglas (conjunto de prácticas que se organizan de una manera más o menos institucionalizada) y recursos (materiales e inmateriales por los cuales las acciones crean y conservan a las estructuras sociales) es a la vez limitante y habilitante de la producción y reproducción de acción social

[145] El concepto de "distancia de rol" fue acuñado por Goffman (2009). En opinión del autor, debido a la gran cantidad de roles existentes, pocas personas se implican totalmente en un rol específico. Así, la "distancia de rol" hace referencia al grado en el que los individuos se separan de los roles que representan.

(Giddens, 2006)[146]. De este modo, los diferentes contextos por los cuales circulan los agentes, poseen reglas formales e informales y proporcionan recursos normativos y materiales que condicionan sus márgenes de acción. Al mismo tiempo, son estos contextos espacio-temporalmente situados los que hacen posible el desenvolvimiento de determinadas formas de obrar y de interpretar esos actos.

Las reglas y los recursos estructurales solo cobran significado cuando son usadas en la práctica concreta de los agentes. Así, en el curso de las acciones prácticas de la vida cotidiana, los agentes utilizan las reglas y recursos simbólicos que provee la estructura para realizar interpretaciones acerca de su propia acción y de las acciones de los otros en una situación determinada. Giddens toma de las teorías de A. Schutz y H. Garfinkel la idea de que las personas poseen un conocimiento compartido, que denomina como "conocimiento mutuo", que está en la base de los procesos de asignación de sentido de la realidad que las circunda. Se trata de un "saber de convenciones" que permite a los agentes otorgar significados a sus acciones y a los actos de los demás y que es creado y recreado continuamente en la vida cotidiana.

La continuidad de las prácticas presupone un ejercicio de reflexividad de los agentes, lo que "no debe entenderse como un acto de autoconciencia sino como el registro reflexivo de una vivencia" (Giddens, 2006:41). Dicho ejercicio de reflexividad admite en la teoría de Giddens tres niveles de análisis: el registro reflexivo, la racionalización y la motivación de la acción[147].

Por racionalización de la acción Giddens entiende "que los actores -por rutina y casi sin esfuerzo- tienen una "compresión teórica" continua sobre los fundamentos de su actividad (…) [lo cual] no se debe asimilar a aducir discursivamente razones" (Giddens, 2006:43). En efecto, para Giddens gran parte de la vida social se desenvuelve dentro de los parámetros de la cotidianeidad constituida por aspectos que, en general, se definen como válidos e incuestionables por los propios agentes. Allí, la disposición a actuar descansa sobre una "conciencia práctica" fundada sobre un "saber práctico" o "conocimiento mutuo" que ayuda a crear un marco de "seguridad ontológica" que permite a los agentes controlar las situaciones cotidianas y manejar los escenarios de incertidumbre.

Sin embargo, tanto las situaciones habituales como especialmente aquellas que resultan "desconcertantes" pueden ser sometidas a un registro reflexivo. La disposición reflexiva es una cualidad constitutiva de los agentes y el paso de una "conciencia práctica" a

[146] Esta doble función queda representada en la teoría de Giddens por el concepto de "dualidad de la estructura"
[147] A esta forma de representar la acción Giddens la denominó "modelo estratificado del agente"

una “conciencia reflexiva” no requiere mayor esfuerzo de su parte. De esta manera, las personas pueden, si una situación lo requiere, asumir una actitud reflexiva sobre sus propias prácticas y aducir discursivamente razones y motivos que las fundamenten. Esta disposición les permite entonces examinar sus prácticas y reformarlas de acuerdo al acervo de conocimiento que posean.

Finalmente, por “motivación de la acción” Giddens entiende un dominio ligado a los deseos que se encuentran en la base de las acciones. Dicho aspecto de las orientaciones de acción no es fácilmente accesible al registro reflexivo de los agentes y en la mayor parte de los casos permanece inasequible, como deseos o motivos inconscientes.

Así, desde la perspectiva que ofrece el enfoque de Giddens, el análisis de las estrategias de los actores implica prestar atención a las modalidades a través de las cuales éstos utilizan recursos y reglas en el proceso de constitución de una relación social. Para el caso de los investigadores académicos, esto significa notar cómo utilizan recursos materiales (los métodos científicos, el dinero, los instrumentos de trabajo) y de autoridad (el conocimiento experto, el reconocimiento), así como las reglas o procedimientos formales y tácitos de la institución a la que pertenecen en sus prácticas cotidianas y de qué manera estos elementos intervienen en sus interacciones al interior y fuera del espacio académico.

A diferencia de Bourdieu, Giddens no aplicó sus conceptos al análisis de las prácticas científicas. No obstante, si se supone que éstas envuelven un proceso de rutinización, se puede pensar que los científicos habitualmente despliegan sus acciones en el marco de un “saber práctico”, estructurado por los recursos materiales y las reglas que encuentran a su alcance, a partir del cual moldean los procesos de asignación de significados de sus acciones y de las acciones de los demás. En nuestro caso, la profesión académica y la dinámica de recompensas del sistema científico son importantes a la hora de analizar los modos en los cuales los investigadores estudiados conciben a sus prácticas. Pero más significativo para este trabajo es que la perspectiva de la teoría de la estructuración permite analizar situaciones de ruptura o de modificación de la práctica habitual de una manera diferente, y a nuestro criterio más adecuada, que la teoría de los campos de Bourdieu. En efecto, de acuerdo con Giddens, en el curso de sus actividades prácticas habituales, los individuos operan con un entendimiento de las reglas y tácticas por las cuales se constituye y reconstituye la vida social. Sin embargo, la “validez” de este saber actuar se mantiene en la medida en que los actores sean capaces de llevar adelante sus propósitos y, consecuentemente, de coordinar acciones con otros para lograrlo. De manera que cuando una situación “no se ajusta” de inmediato al entendimiento de la conciencia práctica, los actores son capaces de reflexionar sobre estos saberes y

modificarlos o “ajustarlos” a una nueva situación para, de esta forma, volverla inteligible y coherente. Este tipo de procedimientos acontecen en el marco de contextos situados de interacción, de modo que la posibilidad de que ocurra un ejercicio de reflexividad por parte de los agentes siempre está presente, más allá de los cambios que pudieran suceder a nivel institucional o en el plano macro social.

Ciertamente, esto no quiere decir que los actores sean completamente libres al momento de elegir su sistema de significaciones para realizar interpretaciones sobre acciones propias y ajenas puesto que éste viene dado por el conjunto de categorías simbólicas que la estructura social pone a su alcance en situaciones temporalmente situadas. En los casos aquí tratados, los investigadores sin duda están limitados por los recursos interpretativos que les otorga su propia adscripción disciplinar y trayectoria biográfica, por los recursos materiales y simbólicos que aporta su pertenencia institucional a un centro de investigación y a una Facultad, así como por las reglas internas del sistema científico en general, especialmente aquellas vinculadas a la acreditación y evaluación académica. Pero al mismo tiempo, Giddens brinda elementos teóricos para analizar el mecanismo reflexivo que acontece como resultado de procesos de interacción y que permiten identificar los cambios que operan a nivel subjetivo en los significados de utilidad que los investigadores atribuyen a los conocimientos que producen y sobre los usuarios efectivos o potenciales de dichos conocimientos una vez que los académicos ingresan en sistemas de relaciones con actores externos a su ámbito habitual.

III.2.1.3. En enfoque de la acción social en Alfred Schutz

Finalmente, A. Schutz, desde el enfoque de la fenomenología social, aporta valiosas herramientas teóricas para comprender los procesos intersubjetivos de conformación de significados. En efecto, gran parte de la obra de Schutz se interesa por estudiar los mecanismos que permiten que las personas en su vida cotidiana perciban a la realidad que los rodea como dotada de un orden. Esto lo lleva a ocuparse de comprender los modos por los cuales los individuos, en su actividad habitual, producen y mantienen significados que usan para interpretar situaciones concretas. En este sentido, los trabajos desarrollados por Schutz analizan en profundidad estos aspectos constitutivos de la acción y enfatizan la importancia que juegan los otros como referencia de la acción y los mecanismos de interacción en los procesos de significación de la realidad.

Para Schutz, durante su experiencia diaria los actores se orientan hacia el mundo que los rodea y hacia sus semejantes con una “actitud natural”, armados de un acervo de

conocimiento generalmente aceptado y no cuestionado que les permite realizar "tipificaciones" sobre su propia conducta y sobre la conducta de los demás. Este proceso facilita el surgimiento de expectativas e idealizaciones sobre las acciones de los otros y sobre las situaciones en las cuales se encuentran con el objetivo de otorgarles un sentido coherente que asegure su dominio práctico. Habitualmente, las acciones que las personas llevan a cabo en el mundo de la vida cotidiana –el cual incluye las actividades laborales- están guiadas por este conjunto de significaciones, expectativas e idealizaciones que se validan y se ajustan en el transcurso de una interacción específica.

Dichas expectativas e idealizaciones operan asimismo sobre los motivos propios y de los semejantes. De esta forma, los actores entablan una relación determinada partiendo de ciertos supuestos sobre los motivos de los otros actores. Así, Schutz entiende a la acción desde una perspectiva temporal, como una actividad proyectada, dotada de un propósito y orientada hacia los otros. Esto significa que los actores son capaces de "proyectar" o anticipar el acto ya realizado mediante un análisis de la situación y de las motivaciones propias y de los otros, análisis que realizan sobre la base de su propósito y del acervo de conocimiento a mano adquiridos durante su experiencia social.

Esta "sedimentación de sentido" (Belvedere, 2012) producida a lo largo de la experiencia se compone de una serie de saberes, creencias y representaciones culturales que van más allá del lapso de una vida y componen tradiciones históricas. Así, si bien en cada acto particular los individuos "actualizan" este conjunto de saberes, existen esquemas de significatividades que presentan una constancia a lo largo del tiempo que los vuelve persistentes al cambio –aunque su origen se encuentre en construcciones históricas o culturales-. En los casos estudiados, puede observarse entre los investigadores ciertas creencias asociadas a la interpretación de la práctica científica como "búsqueda de la verdad" que evidencian el peso de los discursos que conformaron las tradiciones científicas en las cuales se inscriben. Este tipo de creencias así como otras asociadas a la caracterización de los poderes políticos y de los usuarios conforman un conjunto de representaciones sobre sí mismos y sobre los otros que en parte permanece inalterada en los procesos de interacción.

Pero a menudo sucede que se producen rupturas en las expectativas automáticas o ceses en las idealizaciones que vuelven a una situación "problemática" para las personas involucradas. En estas circunstancias, los actores se ven obligados a adoptar una actitud reflexiva frente a los patrones de interpretación cultural que son a su vez los que posibilitan la acción. La problematización implica que la validez del patrón de interpretación queda en suspenso y que el saber se torna cuestionable (Habermas, 1987).

Cuando un actor se encuentra ante este tipo de situaciones, acude a su sistema de significaciones para orientar la explicitación de los problemas. Sólo cuando su acervo de conocimiento no es capaz de otorgar una inteligibilidad a la circunstancia problemática, el actor recurre a nuevos conocimientos o a nuevas maneras de interpretarlo para de ese modo poder manejar la situación. De esta forma, los significados motivacionales que los actores se pueden formar de las distintas situaciones que experimentan poseen a la vez un costado condicionado, porque dependen de los sistemas de interpretación adquiridos en el curso de su vida y, un costado libre, debido a que surgen de la capacidad proyectiva e intencional de los individuos.

Un punto destacado de la perspectiva fenomenológica que adopta Schutz es el énfasis puesto sobre la dimensión temporal en el análisis de la acción. Este enfoque es particularmente importante para uno de los propósitos que se plantean en este trabajo referido al análisis de las expectativas que se forman en los investigadores acerca de los potenciales de utilidad de sus productos de conocimiento[148]. Se trata entonces de considerar qué expectativas y valoraciones están involucradas en los procesos de asignación de sentidos de utilidad y cómo éstos se modifican en el tiempo, como resultado de los procesos situados de interacción entre los investigadores y actores que no pertenecen a la comunidad académica. Así, las categorías elaboradas en los trabajos de Schutz están especialmente pensadas para comprender situaciones en las cuales se interrumpe el "flujo de experiencia" habitual y los actores encaran la "tematización" de un problema nuevo, tales como las que se explicitan en los casos que son objetos de análisis en esta investigación.

De este modo, la perspectiva desarrollada por Schutz permite analizar en profundidad las negociaciones de sentido a las cuales se somete la realidad y captar los procesos de resignificación llevados a cabo por los investigadores cuando su marco de interacciones se modifica. Esto resulta significativo cuando se trata de comprender prácticas que no necesariamente pueden estar estabilizadas como las que son objeto de estudio en este trabajo.

III.2.2. Primera síntesis: hacia un análisis de la utilidad como construcción intersubjetiva de significados. El enfoque de la acción social

Una característica compartida por las diferentes maneras de comprender a la acción social reseñadas es el hecho de poner en relieve las limitaciones de las concepciones estructurales o estratégicas de analizar el comportamiento humano.

[148] Por cierto, este nivel de análisis es sólo analíticamente discernible del nivel de las prácticas o acciones a las cuales se incorporan las expectativas.

Frente a la primera de dichas concepciones, señalando las mediaciones que existen, en virtud de la capacidad interpretativa y creativa de las personas, entre las constricciones estructurales y las disposiciones de los actores. Y frente a posiciones que analizan la acción enfatizando su orientación instrumental y estratégica, los enfoques reseñados indican la necesidad de incorporar al análisis elementos condicionantes de la acción que operan ya no únicamente como factores externos sino como resultado de su incorporación en el sistema de significaciones que utilizan los actores para definir sus situaciones.

Desde el punto de vista adoptado en este trabajo, las categorías analíticas que brindan las diferentes perspectivas reseñadas ayudan a una mejor comprensión del fenómeno de la utilidad de los conocimientos científicos, entendido como una de las dimensiones significativas del problema más general de las relaciones entre la ciencia y la sociedad[149]. En primer lugar porque permiten recuperar en el análisis a las prácticas de los actores, las estrategias que llevan a cabo, los recursos que movilizan y las interacciones que mantienen, aspectos no problematizados en aquellos enfoques de carácter macro o institucionales. En segundo término, porque frente a posturas que, como la Teoría del Actor-Red, analizan a la acción humana bajo el único polo explicativo del interés instrumental, devuelven a la comprensión de las conductas la dimensión motivacional y proyectiva y, con ello, la posibilidad de complejizar el estudio de las eventuales opciones que se presentan a los actores como orientaciones de acción.

En este sentido, resulta especialmente relevante para los fines del trabajo, la posibilidad de analizar las acciones de los investigadores incluyendo una dimensión temporal. Se entiende que el carácter temporal e intencional de la acción es central en este caso para comprender cómo se conforman las expectativas y significados de utilidad sobre los conocimientos que producen los investigadores como parte de su trabajo (y sobre los usuarios de los mismos) y cómo estos cambian en el tiempo en virtud del proceso reflexivo al que son sometidos por los propios actores[150].

[149] Es preciso aclarar, sin embargo, que la mayor parte de estas conceptualizaciones fueron pensadas para analizar las acciones de las personas en el marco de su vida cotidiana. Como señala Karin Knorr-Cetina (2005) todos estos teóricos (excepto Bourdieu) han excluido de sus análisis a las prácticas científicas, a las cuales separan de las consideraciones que realizan para comprender los mecanismos que operan en el mundo de la vida. Así, las categorías de acción significativa quedan acotadas a las esferas de acción del mundo de la vida mientras la actividad científica aparece como un escenario dominado por prácticas instrumentales, con fines explícitos y reglas positivas. En este trabajo coincidimos con Knorr-Cetina en que es necesario analizar las acciones de los científicos con categorías que refieren a la acción simbólica e interpretativa, pues estos aspectos no pueden separarse de la acción técnica o la razón científica.

[150] También Andrew Pickering (1993), un representante de los enfoques "post-humanistas" dentro de los estudios sociales de la ciencia, ha señalado como una deficiencia teórica de la TAR, la imposibilidad de distinguir acciones humanas de acciones materiales y la negación del concepto de intencionalidad. Aunque

Asimismo, entender la conformación de significados como un proceso intersubjetivo permite analizar las modificaciones que experimentan los mecanismos de asignación de sentidos de utilidad de los investigadores en el marco de situaciones de interacción concretas. Esto último es medular para este trabajo puesto que el análisis empírico se realiza sobre la base de tres grupos de investigación que mantienen interacciones regulares con actores externos al ámbito estrictamente académico. De manera que un aspecto fundamental es identificar de qué modo estas interacciones influyen en la forma en la cual los investigadores comprenden sus propias prácticas (especialmente en relación a la utilidad de los conocimientos que producen).

En suma, los autores reseñados proveen conceptualizaciones sobre la acción social que resultan pertinentes a los fines de nuestra investigación. Esto es así en la medida en que se busca abordar el problema de la utilidad social de conocimientos científicos desde la perspectiva de los actores, entendiendo que el mismo no se reduce al proceso de aplicación efectiva de conocimientos científicos en algún producto o servicio determinado, sino que está presente desde el momento en el cual surgen sentidos de uso alrededor de esos conocimientos por parte de quienes los generan. Analizar el fenómeno de la utilidad de los conocimientos científicos sobre la base de un concepto de acción alejado tanto de enfoques macro o institucionales como de perspectivas instrumentales permite, desde nuestro punto de vista, abrir una línea de análisis que supere las concepciones reduccionistas del problema. En primer término, porque se abandona el supuesto de que la utilidad de un conocimiento es inherente al mismo, más allá del significado que los actores le otorguen. En segundo lugar, porque permite sortear el análisis de la utilidad en los términos de una respuesta lineal a cambios estructurales y enfatizar la complejidad de las relaciones inter-institucionales y de las interacciones entre los actores implicados en situaciones concretas desde el proceso mismo de producción de los conocimientos científicos y tecnológicos. Finalmente, todos los enfoques reseñados procuran generar caracterizaciones de la conducta de actores o colectividades fundamentadas en el análisis de los saberes prácticos y conocimientos por éstos esgrimidos. Tomar en cuenta la acción reflexiva de los sujetos o grupos estudiados y no asignarles de antemano un tipo de racionalidad construida teóricamente por el investigador posibilita, desde nuestro punto de vista, explorar las múltiples configuraciones de sentido alrededor de la utilidad de los

---

Pickering defiende la idea de un análisis simétrico para abordar el estudio de las redes, encuentra imposible separar la intencionalidad del estudio de la agencia humana. Reintroducir la temporalidad de la acción, es decir, la capacidad de proyectar estados futuros de cosas y acciones, sortea, a juicio de Pickering, el problema de la TAR de asignar de antemano un modelo determinado de extensión de la red, permitiendo comprender su dinámica como un proceso abierto, que no es posible prescribir imputando modelos de acción determinados teóricamente.

conocimientos que pueden generarse en un escenario interactivo entre usuarios y productores de conocimientos.

III.2.3. Dinámica interactiva y negociaciones en torno a alternativas de uso en el proceso de construcción de la utilidad social de conocimientos. Elementos conceptuales para su análisis.

Un supuesto que subyace a la investigación es que los procesos de construcción social de la utilidad de conocimientos se definen en gran medida en escenarios interactivos en los cuales participan diferentes actores con racionalidades, esquemas interpretativos e intereses múltiples. Así, una vez identificados los procesos de conformación de valoraciones y expectativas de utilidad entre los investigadores es necesario prestar atención al momento en el cual dichos conocimientos circulan entre diferentes actores y contextos que les imprimen significaciones disímiles.

Para ello se recurre a autores vinculados a la tradición interpretativa e "interaccionista" que elaboraron modelos conceptuales para comprender las acciones intergrupales, las comunicaciones intersubjetivas y los conflictos y tensiones que allí suceden. Dentro del amplio abanico de enfoques que pueden ubicarse dentro de la "tradición interaccionista" en la tesis se toman los aportes de la perspectiva de los "mundos sociales", del "análisis situacional" y de la "sociología de los problemas sociales" como elementos teóricos significativos para la comprensión de los procesos bajo estudio.

III.2.3.1. El enfoque de los mundos sociales.

Si bien tiene raíces en el "interaccionismo simbólico" y la Escuela de Chicago, el enfoque de los "mundos sociales" (*social worlds*) ha sido definido de manera sistemática por Anselm Strauss (Clarke y Leigh Star, 2008).

Strauss (1978) define a los "mundos sociales" como "universos de significado" en los cuales no solamente circulan discursos y significados sino también personas y elementos materiales como tecnologías y organizaciones. Los "mundos sociales" son definidos por el investigador y no se corresponden con territorios o instituciones específicas. En este sentido, resulta una herramienta analítica sumamente interesante para nuestra investigación en la medida en que el conjunto de personas interesadas en el proceso de construcción de utilidad no pertenecen a un único espacio organizacional y tampoco pueden ser identificadas como miembros de un movimiento social.

El proceso primario para definir a los “mundos sociales” es identificar grupos de personas que comparten la atención sobre problemas comunes y en función de ello intercambian ideas, significados y recursos. De acuerdo con Strauss, cada uno de los elementos materiales o simbólicos que integran los “mundos sociales” puede dar lugar a subprocesos dentro de ellos (intercambio de ideas, procesos de innovación tecnológica, mecanismos de cambio organizacional) que deben analizarse tomando en cuenta las relaciones y conflictos entre ellos. Los elementos definidos dentro de cada “mundo social” pueden tener una presencia física dentro de ellos o ser una referencia discursiva de otros actores (Clarke y Leigh Star, 2008). Incluir como parte del análisis a “actores implicados” (Clarke y Montini, 1993), es decir, aquellos que están presentes en la escena interactiva solamente como referencia discursiva de otros actores, es central para nuestra investigación puesto que en muchos casos la figura del “usuario” se corresponde mucho más con la apelación de investigadores o funcionarios que con su efectiva participación en las redes de relaciones.

Por otra parte, un conjunto de “mundos sociales” conforman una “arena”, concepto que representa una extensión mayor de interacciones alrededor de temas o intereses comunes. Las “arenas” pueden verse como espacios compuestos por discursos más estabilizados (Clarke y Leigh Star, 2008) mientras que los “mundos sociales” son los escenarios privilegiados para el análisis de procesos de construcción de significados entre diferentes actores. Esta diferenciación también resulta interesante a los fines de nuestro trabajo por cuanto nos permite discriminar entre el espacio conformado por las interacciones entre diferentes actores interesados en el uso del conocimiento y las “arenas” más amplias en las cuales están insertos como los problemas sociales hacia los cuales se orientan los conocimientos y las políticas públicas y dinámicas sociales que se generan alrededor de esos problemas. Así, en las interacciones entre productores y usuarios de conocimientos se conforma un espacio en donde afloran tensiones, negociaciones, procesos emergentes y no estabilizados; sin embargo, el problema de la utilidad implica también a esferas de acción institucionalizadas en pautas y reglas sedimentadas que poseen un grado de rigidez y resistencia al cambio mucho más fuerte.

Finalmente, para Strauss cada persona actúa en múltiples “mundos sociales”, por lo que sugiere prestar atención al bagaje cultural que cada actor o subgrupo trae incorporado cuando ingresa en un mundo social y cómo se modifica a lo largo del tiempo. Como ya se señaló, destacar el marco significativo que está en la base de las acciones de cada actor o grupo, así como la dimensión temporal de las acciones y el carácter dinámico de las

interacciones son aspectos tomados en cuenta en esta investigación para analizar los procesos de construcción social de la utilidad de conocimientos.

A partir de los años ochenta algunos autores pertenecientes a la tradición de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología cercanos teóricamente a la "perspectiva interaccionista", retomaron el abordaje de los "mundos sociales" en sus marcos teóricos para analizar los procesos de producción de significados entre un grupo de actores y el rol que en ese proceso juegan los elementos no humanos (textos, artefactos, símbolos, infraestructura, etc.) en cada "mundo social" (Clarke y Leigh Star, 2008)[151].

Ligado al enfoque de los "mundos sociales", S. Leigh Star y J. Griesemer (1989) desarrollaron el concepto de "objetos de frontera" u "objetos fronterizos" (*boundary objects)* para llamar la atención sobre las variadas interpretaciones a las que puede ser sometido un mismo objeto cuando circula por actores diversos. El término es introducido para responder a la pregunta acerca de cómo se coordina el trabajo de diferentes personas (científicos, *amateurs*, administrativos, empresarios, etc.) que comparten objetivos que involucran a conocimientos, pero que difieren en los significados que le asignan a ese conocimiento.

De acuerdo a los autores, dos formas de generar cooperación entre actores heterogéneos consisten en estandarizar metodologías y en generar "objetos fronterizos". Los "objetos fronterizos" son lo suficientemente flexibles como para permitir que miembros de diferentes "mundos sociales" los interpreten de acuerdo a las cosmovisiones propias de sus "mundos sociales", pero al mismo tiempo son los suficientemente "robustos" como para mantener su identidad. Debido a esas características, los "objetos fronterizos" facilitan procesos de coordinación entre actores heterogéneos. De este modo, a diferencia de los enfoques provenientes de la Teoría del Actor-Red, aquí no existen procesos unidireccionales de "enrolamiento" o "interesamiento" (Callon, 2008) sino procesos de coordinación medidos por el uso mutuo de objetos. En este sentido, los "objetos fronterizos" constituyen una manera de manejar potenciales conflictos derivados de la negociación entre actores diversos que evita la imposición de representaciones o el ejercicio de la coerción (Irwin y Michael, 2003).

III.2.3.2. La perspectiva del análisis situacional

Más recientemente, sobre la base conceptual otorgada por el enfoque de los "mundos sociales", Adele Clarke (2005) elaboró un "paquete teórico-metodológico" denominado

[151] Como ejemplo, puede citarse entre otros a Clarke y Fujimura (1992); Clarke y Montini (1993) y Fujimura (1996)

"análisis situacional" (*situational analysis*) entendido como un conjunto de elementos conceptuales, metodológicos y epistemológicos que permiten comprender una situación relevante para una investigación dada. Si bien el enfoque presenta a nuestro criterio algunas falencias y adopta ciertas presuposiciones epistemológicas que no son compartidas en este trabajo, pensamos que puede ser tomado como una herramienta heurística válida para pensar nuestro problema de investigación.

El enfoque desarrollado por Clarke toma como antecedente teórico y metodológico al "interaccionismo simbólico" y la Escuela de Chicago y especialmente a los aportes que hizo Strauss dentro de dicha tradición: la perspectiva de los "mundos sociales" y la generación, junto con Barney Glaser, de la "teoría fundamentada en los datos" (*Grounded Theory*) (Glaser y Strauss, 1967)[152].

Sin embargo, Clarke aduce que tanto la perspectiva de los "mundos sociales" como la "teoría fundamentada" deben ser reconsideradas a la luz de los desarrollos teóricos que han brindado autores "posmodernos". En particular, la autora apela al "giro posmoderno" para modificar lo que considera como resabios modernos en las perspectivas desarrolladas por Strauss: analizar los datos desde la posición de experto investigador y centrar el análisis en la acción social[153]. Para superar esta "visión moderna de la realidad social" Clarke considera necesario introducir elementos conceptuales de los trabajos de Foucault y del enfoque de la "Teoría del Actor-Red". En el primer caso, de acuerdo con la autora los trabajos de Foucault sobre el poder ofrecen estrategias de análisis que desplazan al sujeto cognoscente como fuente de explicación y se mueven hacia el terreno de los discursos y las prácticas. La "Teoría del Actor-Red" por su parte, permite, desde la óptica de Clarke, otorgar a los elementos no humanos un lugar en la explicación de la interacción y en sus consecuencias. De acuerdo con Clarke, estas modificaciones vuelven a la perspectiva de los "mundos sociales" más reflexiva, constructivista y relativista, permitiendo de ese modo realizar un análisis que muestre mejor la complejidad de los procesos sociales bajo estudio enfatizando sus "parcialidades,

[152] La "Teoría Fundamentada en los datos" es una estrategia de metodología cualitativa que ha tenido una gran influencia dentro de la perspectiva cualitativa de investigación social. Fue fundada por Glaser y Strauss a partir de la publicación del libro *The Discovery of Grounded Theory. Estrategies for Qualitative Research* en el año 1967. La metodología se basa en dos grandes estrategias: el "método de la comparación constante" que implica recolectar datos, codificarlos y analizarlos –todo de manera simultánea- con el objetivo de generar interpretaciones teóricas, y el "muestreo teórico" que, a diferencia del muestreo estadístico, se realiza para descubrir categorías y las relaciones entre ellas y no para obtener una representatividad estadística que valide explicaciones generales (Soneira, 2007).

[153] Para Clarke el enfoque de los mundos sociales poseía un potencial para ello en la medida en que el concepto alude a acciones humanas pero también a elementos materiales o simbólicos. Sin embargo, según Clarke, Strauss solo analizó a estos elementos como factores implicados en las acciones humanas, sin destacar su papel en los procesos de producción simbólica y discursiva.

posicionamientos, complicaciones, fragilidades, inestabilidades, irregularidades, contradicciones, heterogeneidades, conocimientos situados, fragmentación y complejidad" (Clarke, 2005:xxiv)[154]. Esta nueva perspectiva se denomina entonces "análisis situacional".

Aquí es necesario hacer un breve paréntesis para explicitar las razones de la incorporación del "análisis situacional" en el marco teórico de la investigación. Ciertamente, no compartimos los presupuestos epistemológicos que permiten analizar de manera simétrica a las acciones humanas y a los elementos no humanos asumidos en la perspectiva del "análisis situacional". Además, y sin ánimo de esbozar aquí una discusión honda sobre estas cuestiones, a nuestro criterio la autora adopta este tipo de presuposiciones sin la profundidad necesaria y en ocasiones parecería que equipara la asunción de criterios epistemológicos con decisiones metodológicas. Por otra parte, a diferencia de lo que se propone en el enfoque del "análisis situacional", la perspectiva mantenida en esta tesis está centrada en el análisis de la acción e interacción social. No obstante, decidimos incluir el enfoque desarrollado por Clarke porque presenta una estrategia clara y sistemática para analizar procesos de producción y uso de conocimientos científicos en ámbitos de interacción. Así, aún con las críticas señaladas, el enfoque brinda herramientas para ordenar los datos empíricos y generar interpretaciones a partir de ellos desde una perspectiva que enfatiza los procesos intersubjetivos de producción simbólica.

De este modo, el "análisis situacional" propone la realización de una serie de estrategias con el objetivo de otorgar herramientas para estudiar al mismo tiempo "discursos, agencias, acción y estructura, historia y presente" (Clarke, 2005:xxii). Desde esta perspectiva, a partir del ejercicio de "mapeamiento" de la información el analista construye la situación que va a estudiar empíricamente con el objetivo de analizar los elementos que la componen y sus relaciones recíprocas. De acuerdo con este enfoque, la "situación" se propone como la unidad de análisis y es entendida como el momento de tiempo en el cual diferentes actores se encuentran y negocian, transforman y reproducen significados. Entendida de este modo, la noción de "situación" resulta muy significativa para nuestra investigación puesto que el problema de estudio se plantea precisamente en el espacio temporalmente situado en el cual diferentes personas interesadas en el uso conocimientos científicos interactúan, producen y reproducen significados sobre la situación, sobre su actuación en ella, la actuación de los otros y sobre los conocimientos que entre ellos circulan.

[154] En cambio, para Clarke el "modernismo" enfatiza en sus análisis la universalidad, generalización, simplificación, estabilidad, racionalidad, regularidad, homogeneidad y suficiencia (Clarke, 2005:xxiv)

III.2.3.2.1. El "análisis situacional" como estrategia metodológica

El objetivo principal del "análisis situacional" es ilustrar procesos, complejidades y posicionamientos para elaborar interpretaciones teóricas sobre la "situación de investigación" o problema teórico planteado, sin que ellas tengan la forma de conclusiones cerradas y definitivas. La estrategia metodológica propuesta por Clarke comprende la realización de tres mapas conceptuales: 1. los "mapas situacionales" que ofrecen una identificación de los elementos humanos y no humanos que interesan al momento de generar las indagaciones para la investigación; 2. los "mundos y arenas sociales" que ilustran las negociaciones entre todos los elementos que componen la situación y la forma en que esa situación es interpretada por los actores y 3. Los "mapas de posición" que dan cuenta de las principales posiciones tomadas por cada actor o grupo en una situación de interacción.

1. *Mapas situacionales*. La realización de "mapas de situación" o "mapas situacionales" consiste en la identificación de los diferentes actores y artefactos materiales y discursivos que se encuentran en la situación y de las relaciones que mantienen entre ellos. De acuerdo con Clarke, el objetivo de esta estrategia es responder a las preguntas: ¿quiénes y qué elementos forman parte de la situación?; ¿Quiénes y qué elementos son importantes para el análisis de la situación? (Clarke, 2005:87). Al mismo tiempo, la autora aclara que es necesario analizar cómo la situación es interpretada por los diferentes actores, identificando consensos y tensiones en torno a las definiciones que cada persona o grupo otorga a la situación y a los elementos que la componen.

2. *Mundos sociales* o *arenas discursivas*. La segunda estrategia provista por el "análisis situacional" es la identificación y caracterización de escenarios interactivos situados espacio-temporalmente con el objetivo de analizar las negociaciones entre actores que en esos espacios se llevan a cabo. El análisis busca al mismo tiempo definir subgrupos dentro de la situación como una "arena" principal hacia la cual dirigen sus argumentaciones. Las preguntas que se busca responder son entre otras, ¿qué trabajos, compromisos y participantes definen a cada situación o subgrupo dentro de una situación?; ¿cuáles son sus puntos de vista y sus estrategias de acción?; ¿qué instituciones, organizaciones, discursos, tecnologías, etc., están implicados?; ¿cuáles son los condicionamientos, oportunidades y recursos de cada "mundo social" o subgrupo?; ¿cuál es su historia?; ¿cuál es el foco principal de la arena?; ¿qué otros "mundos sociales" participan en la arena? (Clarke, 2005:115). Inspirada fundamentalmente en los estudios constructivistas de la ciencia y la tecnología, especialmente en el enfoque del Actor-Red, y en los estudios foucaultianos sobre el poder, a Clarke le

interesa analizar al interior de una situación o "mundo social", quiénes están autorizados y quiénes no a hacer determinadas manifestaciones sobre alguna cuestión específica y bajo qué condiciones (Clarke, 2005:xxv).

3. *Mapas de posición.* La tercera estrategia consiste en identificar el posicionamiento de los actores en relación a ejes discursivos seleccionados por el investigador como importantes para establecer la posición tomada y no tomada por los actores. De acuerdo con Clarke, esta estrategia permite observar y analizar acuerdos y diferencias entre los actores alrededor de temas importantes a la luz del "análisis situacional". La autora define el espacio de las posiciones en torno a dos ejes discursivos definidos por el investigador como los más significativos dentro de la situación. En el espacio conformado por esos dos ejes se articulan diversas posiciones según una escala de "más a menos de acuerdo" con ambos ejes discursivos.

III.2.3.2.2. En síntesis: alcances y limitaciones del "análisis situacional" para estudiar la construcción de utilidad como proceso intersubjetivo

Surgida en el interior del "campo" de la sociología de la ciencia, la perspectiva del "análisis situacional" ofrece una batería de conceptos teóricos y un conjunto de estrategias metodológicas que serán tomados en esta tesis, no como un "paquete teórico-metodológico cerrado", sino como una guía heurística para el análisis de los casos.

Por una parte, el enfoque enfatiza el análisis de los procesos de producción y reproducción de significados y de negociación de las definiciones sobre la realidad en espacios intersubjetivos de interacción. De esta forma, nos permite estudiar la cuestión de la construcción social de la utilidad como un proceso interactivo en el cual participan diversos actores con racionalidades múltiples. Asimismo, los conceptos de "situación" y de "mundo social" evitan identificar a esos colectivos sociales con un espacio institucional específico extendiendo de ese modo el análisis del problema de la utilidad a una mayor cantidad de actores.

Por otra parte, las estrategias metodológicas consistentes en el "análisis cartográfico" o "mapeamiento" de los diferentes elementos que conforman la situación de análisis, resultan muy convenientes para el trabajo de recolección y análisis de datos, en la medida en que sistematizan la tarea y facilitan su ejecución.

No obstante, desde nuestro punto de vista y a la luz de la confrontación con los datos empíricos que fundamentan la presente investigación, el "análisis situacional" adolece de

ciertas falencias por lo que es preciso complementarlo con herramientas analíticas provenientes de otras perspectivas. Más allá de las cuestiones epistemológicas ya señaladas aquí nos referimos específicamente al tratamiento de la situación como un espacio de controversias y al estatus que se le otorga a la noción de negociación como dos debilidades del enfoque situacional.

III.2.3.2.2.1. Las controversias en primer plano

El análisis de las controversias científicas es un tópico de estudio cada vez más relevante para la tradición de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Así, la participación de científicos y no expertos en debates públicos, las relaciones entre "expertos" y "legos" y el papel de los conocimientos científicos en la toma de decisiones de política pública son temas que han venido generando una abundante literatura fundamentalmente en países centrales (Martin y Richards, 1995). Ciertamente, el escenario de debate brindado por las controversias públicas en torno a temas que implican a conocimientos científicos y tecnológicos, es un ámbito fructífero para identificar con relativa nitidez a los diferentes actores que participan en la "clausura" (Bijker, 2008) de un hecho científico o artefacto tecnológico y las posiciones argumentales que toma cada actor individual o grupal en ese proceso. La reconstrucción de las controversias permite también asignar "ganadores" y "perdedores" de la contienda pública y resaltar el carácter construido de las definiciones que finalmente "triunfan" sobre enunciados científicos y artefactos tecnológicos.

Por estas y seguramente muchas otras razones, elegir una controversia pública en torno a problemas que implican conocimientos científicos y/o tecnológicos como objeto de análisis, resulta muy interesante a la luz de los resultados teóricos que de allí pueden extraerse. El enfoque del "análisis situacional" está claramente orientado hacia el análisis de situaciones controversiales en las cuales participan diversos actores que toman posición pública y, desde ese lugar, emiten argumentos y negocian significados en torno a un tema. El problema que encontramos en este enfoque es que Clarke parece asumir que todas las "situaciones" son ámbitos de conflictos y recurrentes negociaciones[155]. Así, en este enfoque la controversia no es un objeto de estudio buscado por el investigador con el objetivo de comprender de qué manera ésta tuvo lugar y cómo fue su desarrollo, sino que se asume en la base de toda dinámica social. De este modo, Clarke supone de antemano que los actores están

[155] En palabras de Clarke: …"*We assume multiple collective (social worlds) in all kind of negotiations and conflicts in a broad substantive arena*"… (Clarke, 2005:37).

involucrados en situaciones controversiales, dando por hecho que los espacios de interacción entre diferentes personas o grupos se articulan en el territorio del debate público sobre la base de conflictos y negociaciones.

Asumir una situación de controversia como premisa para pensar interacciones en torno a procesos de producción y uso de conocimientos, presenta la dificultad obvia de estudiar estos mismos procesos cuando no se dirimen en la arena pública. En efecto, articular el análisis sobre el supuesto de una situación controversial implica asimismo asumir una dinámica de discusión pública que lleva a la movilización de diferentes actores (y recursos materiales y simbólicos) que toman posición pública sobre un tema o eje en debate. Además estos procesos desarrollados en un escenario de debate público pueden poner en marcha una dinámica social mayor en torno a un tema que, a su vez, puede dar lugar a cambios de mayor escala, por ejemplo en las políticas públicas sobre el problema en cuestión. Así, es posible pensar que las situaciones controversiales son ámbitos propicios para fomentar la movilización de redes extensas de actores y, como resultado, cuestionar o modificar pautas y reglas establecidas en un espacio institucional o social específico. Como consecuencia, las controversias públicas resultan escenarios privilegiados para que el investigador enfatice los procesos emergentes, contingentes y conflictivos en interacciones sociales.

Sin embargo, es claro que las situaciones controversiales representan una parte muy pequeña de los procesos de interacción que pueden darse alrededor de temas relativos a la producción y uso de conocimientos. En efecto, los casos estudiados en esta investigación son ejemplos de interacciones entre personas interesadas en el uso de conocimientos que no necesariamente ingresan en el escenario del debate o la controversia pública. En estos casos, las negociaciones entre los diferentes actores alrededor de los significados de utilidad de los conocimientos no están implicadas en una dinámica social tal que genere un debate público. En estas situaciones, la presión al cambio que puede generarse del encuentro entre actores con racionalidades e intereses múltiples se encuentra limitada por la vigencia de patrones de acción no cuestionados dentro de las situaciones de interacción. Así, como se verá en los capítulos destinados al análisis empírico, los casos estudiados en esta tesis permiten observar, no solo la contingencia derivada de los procesos de resignificación que se suceden en espacios interactivos sino también la persistencia de modos de percepción, pautas y reglas que dificultan la aparición de transformaciones que afecten a un plano social más general[156].

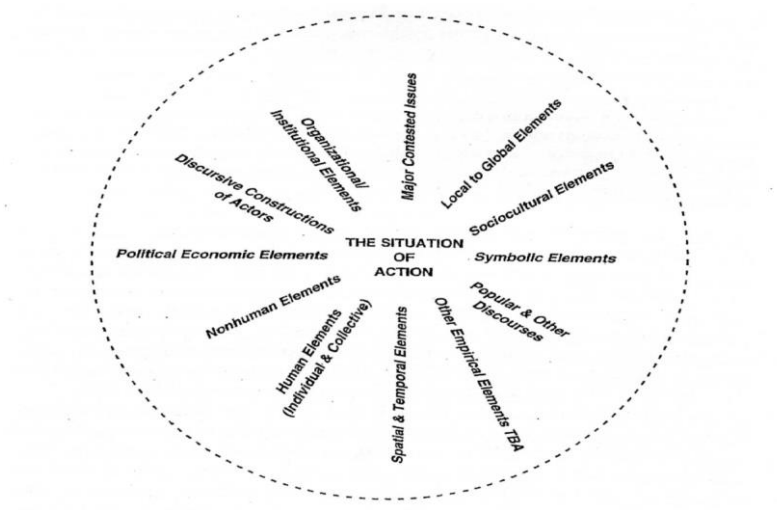
[156] No queremos decir con esto que la resistencia al cambio esté ausente en las controversias sino que en algunos análisis esto queda parcialmente velado por el énfasis puesto en estudiar los procesos emergentes que resultan de las situaciones de debate.

III.2.3.2.2.2. La realidad como espacio de negociación constante

La segunda cuestión que a nuestro criterio debe ser revisada o subsanada del enfoque del "análisis situacional" ha sido frecuentemente señalada por los críticos de las perspectivas constructivistas y se refiere a la interpretación de la realidad social como un ámbito de negociación permanente. Debido a que la discusión sobre este punto puede dar lugar a una investigación en sí misma y excede por ello los fines de esta tesis, nos limitaremos a señalar por qué extender los mecanismos de negociación a todos los rincones de la realidad social presenta dificultades para analizar los casos que componen el fundamento empírico del presente trabajo.

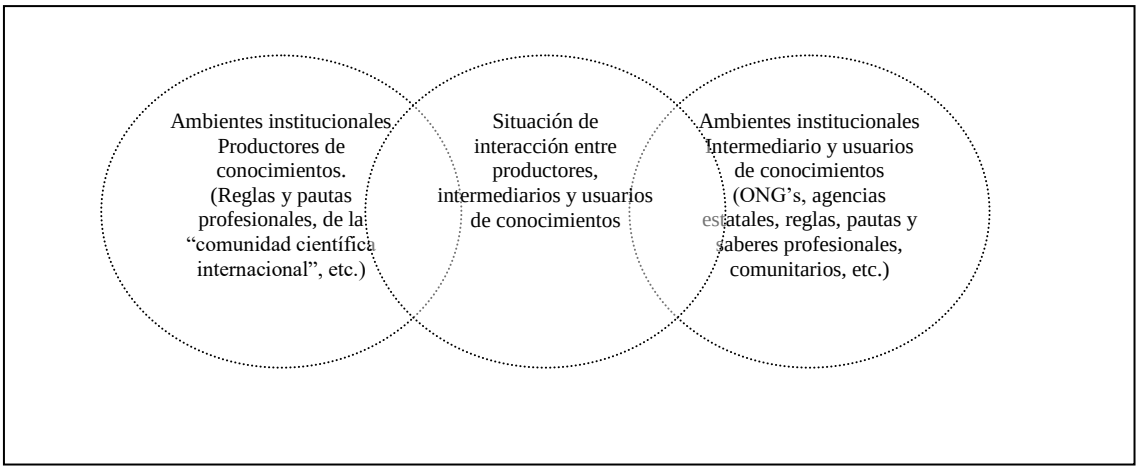
A fin de clarificar nuestra exposición, se confrontan dos gráficos con el objetivo de ilustrar las diferencias entre el enfoque del "análisis situacional" y la perspectiva que se asume en esta tesis respecto de la caracterización del espacio en el cual tienen lugar las interacciones entre productores, intermediarios y usuarios de conocimientos.

Gráfico 1. La "matriz situacional" en el enfoque del "Análisis Situacional".



Fuente: **Clarke, A.** (2005) *Situational Analysis. Grounded Theory After the Postmodern Turn*, California, Sage Publications. Pág.73.

Gráfico 2. El lugar de la situación de interacción en el proceso de construcción social de la utilidad de conocimientos científicos.



Fuente. Elaboración propia.

Desde la perspectiva del "análisis situacional" (gráfico 1) se postula que no existe una división entre la situación de interacción y el contexto externo. El contexto forma parte de la situación y es al mismo tiempo constitutivo de ésta y afectado por lo que allí sucede. Asimismo, Clarke (siguiendo desarrollos teóricos elaborados por Foucault) analiza a los elementos contextuales que forman parte de la situación como componentes separados de las acciones humanas[157].

Por el contrario, la perspectiva que se asume en esta tesis es que es necesario analizar al contexto no solo como un conjunto de elementos externos a los actores, sino fundamentalmente como factores que están incorporados en los marcos significativos que emplean para significar la realidad que los rodea y proyectar estrategias de acción de acuerdo a esa visión. Por ello, se considera necesario analizar las acciones de las diferentes personas que intervienen en la situación de interacción a la luz de los desarrollos teóricos reseñados en la primera parte de este capítulo (Bourdieu, Giddens, Schutz), los cuales brindan valiosas herramientas de análisis para comprender cómo los elementos contextuales se implican en las orientaciones de acción de los actores (no como restricciones externas ni como pautas rígidas de evaluación, sino como disposiciones a actuar siempre sujetas a reflexión).

[157] Es decir, no como elementos incorporados en las motivaciones de los actores. De acuerdo con Clarke… *"the fundamental assumption is that everything in the situation both constitutes and affects most everything else in the situation in some way(s). Everything actually in the situation or understood to be so conditions the possibilities of action, constitutes the "conditions of possibilities" (Foucault 1975). People and things, humans a nonhumans, fields of practice, discourses, disciplinary and other regimes/formations, symbols, controversies, organizations and institutions, each and all can be presented mutually consequential. Here the macro/meso/micro distinctions dissolve in the face of presence/absence"…*(Clarke, 2005:72)

Por otra parte, en cuanto a la relación entre la situación de interacción y el contexto, desde nuestro punto de vista es necesario realizar una distinción analítica con el objetivo de comprender mejor el proceso de construcción social de utilidad y la tensión que puede generar entre las acciones de cambio y de continuidad. En efecto, si se subsume todo el espacio social en la situación de interacción, entonces las negociaciones y conflictos que en ella emergen afectan a todo el contexto. Así, si se elimina la distinción entre los niveles de análisis de las interacciones entre actores y los planos *meso* y macrosocial, los cambios observados al nivel de las negociaciones entre actores se traducen en transformaciones en un espacio social más general. Como resultado, los procesos contingentes e indeterminados que pueden emerger en situaciones de interacción con niveles de institucionalización muy bajos son trasladados a espacios en donde existen mecanismos reproductores de la conducta social mucho más estabilizados como por ejemplo las organizaciones de diferente tipo.

En cambio, pensamos que mantener una diferencia analítica entre la situación de interacción y los marcos contextuales definidos por ambientes institucionales (ilustrada en el gráfico 2) permite observar que existen elementos contextuales que no ingresan en la situación de interacción y que no son objeto de negociación entre los actores que allí participan. Así, aunque el foco del análisis se posa sobre la situación de interacción y enfatiza el estudio de los procesos de producción simbólica que allí se realizan, la compresión del fenómeno toma en cuenta otros escenarios conformados por ambientes institucionales.

III.2.3.3. La sociología de los problemas sociales

Finalmente, forman parte del marco teórico de la tesis desarrollos teóricos y conceptos elaborados por la tradición de la sociología de los problemas sociales. Ciertamente, la relación entre conocimientos científicos y problemas sociales atraviesa a todos los casos estudiados en la medida en se trata de grupos que orientan parte de su trabajo hacia la aplicación en la resolución de problemas sociales (sean éstos plenamente establecidos por la agenda pública, o definidos como tales por un colectivo social o una referencia discursiva de los investigadores). En este sentido, la inclusión de esta perspectiva se debe al interés por analizar qué rol juegan los conocimientos científicos en la emergencia, definición y consolidación de problemas sociales y/o problemas públicos hacia los cuales se orientan y viceversa: qué rol juegan los problemas sociales en la emergencia de los problemas científicos.

En base a qué criterios una situación es definida como un problema, quién o quiénes son responsables de dicha definición, cuándo un problema deviene en un asunto público y

mediante qué procedimiento, constituyen cuestiones analizadas por diferentes tradiciones teóricas dentro del amplio marco de la teoría social, como el funcionalismo, el análisis de las políticas públicas, la sociología de los campos de Pierre Bourdieu y el "interaccionismo simbólico".

R. Merton y R. Nisbet fueron dos de los primeros teóricos sociales que se propusieron delinear un marco de análisis para el estudio sociológico de los problemas sociales. En el libro *Contemporary Social Problems* (1961), los autores plantean la necesidad de contar con una teoría de los problemas sociales que brinde ciertos criterios para el estudio de las diferentes problemáticas que se presentan en las sociedades modernas. Teniendo como marco general de análisis al estructural funcionalismo, los autores proponen generar teorías de alcance medio que permitan recortar el estudio de la estructura social en el estudio de los diferentes problemas que en ella se crean, problemas que pueden existir en estado manifiesto o latente. Para los autores, los problemas sociales pueden ser estudiados utilizando un conocimiento objetivo. Su posición usualmente se denomina objetivista o realista puesto que se limita a describir y analizar sistemáticamente a los problemas, sin prestar atención a las definiciones a las que el problema es sometido por parte de los actores sociales (Lahire, 2006).

Por su parte, desde el campo de los estudios de política pública, varios autores se han ocupado por comprender cuándo y de qué manera un problema se convierte en un problema público o un asunto político. Por lo tanto, desde esta tradición se dejan de lado las consideraciones acerca de la emergencia de un problema social en tanto éste no forme parte de la agenda pública (entendida como el conjunto de problemas, demandas, cuestiones, asuntos, que los gobernantes han seleccionado y ordenado como objetos de su acción, -Aguilar Villanueva, 1993:29-).

El campo de las políticas públicas ofrece una amplia gama de perspectivas que analizan distintos aspectos del proceso de establecimiento de la agenda pública tales como las ventanas de políticas que aparecen en determinadas ocasiones como oportunidades para que un tema ingrese a la agenda pública (Kingdon, 1984) o los altibajos que sufren los temas en relación a la atención del público (Downs, 1993). Esta tradición teórica se ha ocupado asimismo de analizar los diferentes procesos y actores que participan en el control de las agendas públicas (Elder y Cobb, 1993), los intercambios de información y recursos entre actores que conforman las "redes de asuntos" que ingresan a la agenda pública (Heclo, 1993) y el papel de los expertos (Nelkin, 1992)[158]. Todos estos aportes resultan significativos desde

[158] Una sistematización de los diferentes enfoques y autores que estudiaron el tema puede encontrarse en Parsons (2007).

la perspectiva de este trabajo porque llaman la atención sobre la centralidad del proceso de definición de los problemas públicos en la medida en que entienden que definir un problema es de alguna manera delimitar la probabilidad y alcance de su solución (Aguilar Villanueva, 1993:30)

Sin embargo, aunque muchos de estos trabajos teóricos señalan el carácter contingente del proceso de establecimiento de un problema en la agenda pública, el paradigma objetivista continúa predominando en la mayor parte de estos trabajos, en parte por la expansión de los estudios evaluativos, los cuales se basan en la creencia acerca de la posibilidad de medir y calcular costos y beneficios de los problemas y las políticas (Parsons, 2007:136).

Frente a la postura objetivista, comenzó a desarrollarse fundamentalmente en Estados Unidos una corriente teórica de carácter constructivista que acentuaba la dimensión subjetiva en la emergencia y consolidación de problemas públicos. Como parte de estos trabajos, se destaca la postura de Herbert Blumer y Joseph Gusfield

Según Blumer, quien sistematizó el estudio de la conformación de problemas públicos desde una perspectiva por él mismo denominada "interaccionismo simbólico", es erróneo localizar a los problemas sociales en condiciones objetivas, es decir, por fuera de las construcciones de sentido que los individuos realizan sobre ellos[159]. De este modo, la identificación de un problema no puede estar basada en un dato estadístico o en un acontecimiento natural o social, excepto que ello constituya un elemento presente en las construcciones de significado de las personas. Por lo tanto, para Blumer (1971), el funcionalismo se equivoca al pensar que la teoría sociológica puede reconocer problemas sociales independientemente de la sociedad. Por el contrario, los problemas sociales sólo cobran sentido en un proceso de definición colectiva, proceso mediante el cual se determina qué problemas emergen, cuáles permanecen y de qué forma son abordados por la política pública[160].

Dentro de esta línea de estudios resulta sugestivo el trabajo de Gusfield quien analiza la emergencia e instalación como problema público de los conductores alcoholizados en Estados Unidos.

En *The Culture of Public Problems* (1981), Gusfield postula que existe un ordenamiento institucional y un ordenamiento conceptual de los problemas públicos. La sociología se ha interesado solamente por el primero de estos elementos abandonando

[159] Esta tesis también es adoptada en los trabajos de Kitsuse y Spector (1973) y Hiltgarner y Bosk (1988).
[160] Blumer señala la existencia de cinco etapas en la historia de un problema público: 1) Emergencia del problema; 2) Legitimación; 3) Movilización de la acción; 4) Formulación de un plan oficial de acción y 5) Implementación del plan. El problema es definido y redefinido durante todo el proceso.

cualquier intento de utilizar una perspectiva cultural para el estudio de los problemas públicos. Empleando conceptos de la antropología y la crítica literaria, Gusfield propone observar la dimensión cultural del problema, esto es, cómo se constituyen significados, qué retórica se construye a su alrededor, qué rituales, qué dramaturgia.

En particular, resulta interesante la forma en que Gusfield analiza el rol del conocimiento científico en el proceso de emergencia y establecimiento de un problema público. Según el autor, la ciencia o el conocimiento científico ofrecen su retórica, su forma de argumentación como modo de persuasión acerca de un problema. Esto es especialmente importante a la hora de analizar los problemas públicos puesto que en muchas ocasiones la construcción de la realidad descansa en la autoridad de la investigación.

Según Gusfield, la retórica basada en fundamentos científicos permite el control social del problema, porque produce un orden moral y cognitivo que aparece como externo. Este control es luego legitimado con el establecimiento de leyes, las cuales operan construyendo una imagen de consenso natural basado en un consenso moral. De modo que según esta perspectiva el conocimiento es un elemento central, puesto que estructura una manera de mirar un problema. Esto es así aunque, como en el caso de los conductores alcoholizados que estudia Gusfield, el problema se construya sobre la base de un conocimiento incierto e incompleto. Y ocurre porque el conocimiento científico, aunque sea incierto, otorga una base de autoridad que en manos de la política pública crea la ficción de una autoridad pública y objetiva sobre el problema.

Al igual que la tradición del interaccionismo simbólico Bourdieu sostiene que un hecho social o científico es producto de una construcción colectiva (2003b: 43). Pero cuestiona al constructivismo por llevar a cabo un enfoque interaccionista ingenuo, que enfatiza la intencionalidad y voluntarismo de los agentes ignorando las macro estructuras en las cuales se desarrollan sus acciones. Desde el punto de vista de Bourdieu, las acciones e interacciones sólo pueden analizarse tomando en cuenta el marco estructural hacia el cual se orientan. En relación a la definición e intervención de un problema social específico, el lugar ocupado por los agentes en un espacio social o estructura de relaciones “objetivas”, condicionará su disposición a actuar sobre el problema así como sus principios de percepción y de formación de creencias acerca del mismo. De modo que si las definiciones acerca de lo que constituye un problema social se producen por medio de interacciones colectivas, el significado que se impone se establecerá en función del poder relativo de los agentes dominantes en el espacio social y no como resultado contingente de una serie de negociaciones tomadas como estrategias conscientes de los diferentes actores.

Una de las contribuciones de los trabajos reseñados (y especialmente de aquellos emanados del constructivismo social y la sociología de los campos) es discutir la visión lineal y evolucionista en el estudio del desarrollo de los problemas públicos desde el cual los planes de políticas así como el conocimiento experto científico o técnico en ellos involucrados, constituyen elementos que surgen como última etapa de un proceso de formación de problemas que emana de la esfera social y se formaliza al ser objeto de una política pública. En el caso de la política científica, esta etapa se caracteriza por el establecimiento de áreas prioritarias de investigación orientadas hacia la resolución de problemas públicos (Zabala, 2007; Kreimer y Zabala, 2006). Por el contrario, los diversos autores mencionados ponen de relieve que tanto las políticas públicas como el conocimiento técnico y científico que manejan son elementos constitutivos de la definición de los problemas sociales. De manera que al mismo tiempo que se orientan hacia la resolución de una problemática, contribuyen a definirla. Es dicha concepción interactiva de la relación entre conocimientos, políticas y problemas sociales la que se adopta en la tesis.

Por último, diremos que la sociología de los problemas sociales nos permite subsanar las falencias señaladas para el enfoque del "análisis situacional" referidas al énfasis otorgado al estudio de las controversias. En efecto, si las controversias implican un debate público sobre un tema que está definido como un problema público, la sociología de los problemas sociales brinda elementos teóricos para comprender fases previas a la incorporación del problema en la agenda pública, tales como el proceso de definición de una situación como una problemática social en el terreno social (no gubernamental). Este enfoque resulta especialmente útil para analizar el caso presentado en el capítulo VI de esta tesis.

III.2.4. Segunda síntesis: hacia un análisis de la utilidad como construcción intersubjetiva de significados. El enfoque interactivo.

Desde la perspectiva adoptada en la presente tesis, se analiza al problema de la construcción social de la utilidad de conocimientos como un proceso que se define en gran medida en un escenario interactivo en el cual participan, con intereses, recursos y racionalidades múltiples, diferentes actores interesados en el uso del conocimiento.

Las perspectivas reseñadas en el apartado III.2, que en conjunto conforman el marco teórico elegido para analizar la cuestión de la utilidad desde una perspectiva interactiva, tienen en común un modo de comprender los fenómenos sociales como procesos complejos y dinámicos. En todos los casos, se trata de enfoques que realzan los procesos de emergencia de

nuevas significaciones al interior de espacios de interacción y el carácter negociado y contingente de los mecanismos de asignación de significados. Este tipo de perspectivas resultan muy apropiadas para estudiar situaciones de baja institucionalización como las que corresponden a los casos que conforman la base empírica de la investigación. En efecto, como se verá a lo largo de la tesis, se trata de casos en los cuales las relaciones entre productores de conocimientos y usuarios o intermediarios están generalmente coordinadas por acuerdos de mediano o bajo grado de formalización y se sostienen fundamentalmente por la acción consciente de los sujetos que participan de las redes más que por el seguimiento rutinario de pautas y reglas establecidas.

Además, particularmente importante resulta la capacidad de estos enfoques para descentrar la escena interactiva de un espacio institucional determinado y de esferas de acción identificadas con una categoría social reconocida, como una etnia o movimiento colectivo.

Tomados de manera heurística para el análisis del material empírico que sustenta la investigación, los enfoques mencionados permiten analizar el problema de la construcción social de la utilidad desde un punto de vista sociológico, identificando a los diferentes actores que participan con múltiples intereses, recursos y racionalidades. En este sentido, los desarrollos teóricos reseñados ayudan a pensar el problema por fuera de los límites del análisis institucional y de los vínculos inter-organizacionales, sorteando de este modo una forma típica de análisis de la cuestión. Se espera superar con ello el modo predominante que la literatura sobre el tema ha abordado la cuestión de la utilidad: como el resultado de un vínculo mediado fundamentalmente por el interés económico y en el cual participan casi exclusivamente como protagonistas la universidad y los sectores productivos.

Así, pensamos que una estrategia teórica-metodológica que otorgue un lugar central al análisis de la acción social de carácter reflexivo y a los procesos intersubjetivos de conformación de significados conlleva menores riesgos de realizar descripciones estereotipadas o tipificadas con antelación de las relaciones entre productores, intermediarios y usuarios de conocimientos y así destacar tanto la multiplicidad de racionalidades que subyacen a dichas relaciones (estrategias orientadas hacia un fin solidario, hacia la acumulación de prestigio académico, hacia la acumulación de prestigio social, hacia un interés económico, hacia la resolución de un interés práctico, hacia el afianzamiento de la carrera académica o de la profesión, hacia la acumulación de capital político, orientadas por el cumplimiento de una "misión social", etc.) como la variedad de actores que intervienen en ellas (investigadores, funcionarios, profesionales, empresarios, organizaciones no gubernamentales, usuarios "institucionales", usuarios "no institucionales", etc.).

Por cierto, como ya se expresó, enfatizar el carácter dinámico y negociado del fenómeno no implica desconocer que existen elementos estables (reglas, recursos, normas, creencias) que demarcan los alcances de las negociaciones y la emergencia de nuevos elementos interpretativos en los marcos de significados que orientan las acciones de los distintos actores, fijando de este modo límites al carácter contingente del proceso de construcción de utilidad. Así, una mirada amplia del problema reconoce la existencia de pautas y reglas institucionalizadas en las profesiones, las tradiciones científicas, en la toma de decisiones de políticas públicas o en los modos de funcionamiento de organizaciones que les imprimen un carácter estable y cierta resistencia al cambio. Parte de dichos esquemas institucionalizados de pautas y reglas ingresan en el escenario de interacción en el cual participan investigadores, intermediarios y usuarios. En ese espacio, a la vez que imponen límites a los modos de percepción y evaluación de los actores, también son pasibles de ser resignificados a la luz de la confrontación de cosmovisiones en el ambiente interactivo. Sin embargo, no todas las reglas y pautas ingresan en estos espacios ni son alcanzadas por las tensiones y negociaciones que allí emergen. Así, por ejemplo, existen mecanismos burocratizados de toma de decisiones que no son interceptados por las redes de relaciones que se forman alrededor de los procesos de construcción de utilidad y que si bien serán referidos en el análisis, no serán objeto de una reflexión exhaustiva en la investigación.

III.3. Metodología y técnicas de investigación

III.3.1. Abordajes cualitativos de investigación y perspectivas interpretativas de análisis

La metodología adoptada en este trabajo cae bajo el parámetro de lo que usualmente se denomina como abordaje cualitativo de investigación. La elección de una metodología cualitativa o “no estándar” (Marradi, Archenti y Piovani, 2007) está en relación con el marco teórico adoptado, compuesto por herramientas analíticas provenientes de perspectivas interpretativas.

Los enfoques interpretativos suponen una realidad socialmente construida por actores sociales que en su interacción cotidiana otorgan sentido a sus acciones y a la de sus interlocutores y con ello al mundo que los rodea (Denzin y Lincoln, 1994). Es decir que se deja de lado en este paradigma la preeminencia de concepciones abstractas acerca de la acción social, concepciones basadas en perspectivas epistemológicas fundamentadas en filosofías de la historia que teleológicamente demarcan la evolución lineal o dialéctica de las sociedades y

se ocupan por ello de grandes procesos sociales. Por el contrario, las diferentes tradiciones o perspectivas teóricas que componen el paradigma interpretativo se ocupan principalmente de comprender cómo los actores otorgan sentido al mundo. El orden y la acción social dejan de ser categorías dadas teóricamente para pasar a ser nociones que deben ser investigadas, comprendidas en su complejidad.

Dicha comprensión no se logra a partir de observaciones o teorías generales sino que es necesario "desagregar" el nivel de análisis para concentrarse en los sujetos. Es entonces el sujeto actuante lo que interesa principalmente a la tradición interpretativa (Vasilachis de Gialdino 2007). Sin embargo, el acercamiento a estos sujetos no se realiza desde el exterior, desde preconceptos adquiridos por el investigador, sino que es necesario poder captar el sentido subjetivo que los sujetos otorgan a sus comportamientos y a los de los demás. Por otro lado, la acción debe ser analizada contextualmente, es la persona situada la que interesa al investigador cualitativo porque se entiende que acción y contexto se implican mutuamente.

III.3.2. Estrategia metodológica.

La forma o estructura que adopta un diseño de investigación cualitativo está íntimamente relacionada con los supuestos teóricos-epistemológicos mencionados en el apartado previo así como las estrategias metodológicas que conforman, en conjunto, sus fundamentos.

El propósito de un abordaje cualitativo reside en comprender en profundidad las prácticas de los actores y los significados, creencias, representaciones y sentidos en ellas involucrados. Esto requiere la utilización de técnicas específicas de recolección de datos que permitan captar dichas asignaciones de sentido.

De esta manera, uno de los elementos distintivos de este tipo de investigación es su carácter inductivo, emergente. Se busca en esta forma de ejercer la investigación crear conceptos a partir de los datos encontrados antes que verificar hipótesis teóricas mediante un trabajo empírico (Mendizábal, 2007). En términos de Blumer (1984), una estrategia metodológica adecuada a estos propósitos requiere "respetar la naturaleza del mundo empírico y organizar un plan metodológico que lo refleje" (p.60).

En el plano del diseño de investigación cualitativo esto significa que el mismo debe adoptar como rasgo principal una forma flexible (Hammersley y Atkinson, 1994) o lo que denomina Maxwell (1996) como "diseño interactivo", en el cual las decisiones tomadas puedan ser reconsideradas o modificadas a lo largo del trabajo de campo. En este tipo de

diseño no existe un equivalente al "marco teórico" de los diseños cuantitativos o estándar en el sentido de un parámetro teórico más o menos cerrado que actúa como un reflector que ilumina el fenómeno social que nos interesa. En este sentido, la flexibilidad característica de los diseños cualitativos rompe con la linealidad que identifica a los diseños de investigación cuantitativos en los cuales se prevé que si el diseño se adapta a una secuencia lineal de pasos teóricos y metodológicos el resultado será un conocimiento objetivo, válido y "verdadero". Por el contrario, la forma que adquiere un diseño cualitativo depende fundamentalmente de los propósitos de investigación que posee el investigador (Patton, 2002)

III.3.3. La selección de los casos

El trabajo se enmarca en lo que usualmente se denomina como una investigación de casos, entendida como el estudio en profundidad, intensivo, de un fenómeno particular. En esta investigación el valor de los casos seleccionados no radica en su especificidad, en su interés intrínseco, sino que se trata más bien de lo que Stake (1998) denomina como un estudio "instrumental de casos".

En la investigación, se parte del supuesto de que a partir de los tres casos seleccionados es posible acceder a una mejor comprensión del problema en cuestión, esto es, el proceso de construcción social de utilidad de conocimientos científicos. En términos más amplios, se entiende que los casos permiten ilustrar el fenómeno denominado genéricamente como "vinculación ciencia-sociedad" puesto que en todos ellos ha habido instancias de interacción con actores externos al ámbito académico en función de una posible utilidad del conocimiento científico en la resolución de una problemática social específica.

Un aspecto significativo en la metodología de este tipo de investigación es entonces la selección de los casos. Tal como afirma Stake (1998), la accesibilidad al escenario y a las personas del lugar es un criterio clave en la elección de los casos. En efecto, la selección de los casos se realizó en gran medida en función del criterio de accesibilidad. En este sentido, la FCE-UNLP resultó siempre muy accesible para obtener documentación e información diversa y sus investigadores dispuestos a la realización de entrevistas y en algunos casos, observación participante. Asimismo, se accedió a documentos de otras organizaciones que participan en las redes de interacciones y se realizaron entrevistas a funcionarios públicos del área de salud y educación, funcionarios de la gestión académica, miembros de ONG's y profesionales de la salud.

Que los tres casos pertenezcan a una misma institución académica responde fundamentalmente a los factores mencionados y no a una importancia intrínseca otorgada a la misma. De todos modos, se buscaban grupos de investigación con "competencia" en sus trabajos, de manera de poder estudiar si existían y cómo se desarrollaban modificaciones sobre sus estrategias, prácticas y sobre el modo de percibir la utilidad de los conocimientos que desarrollaban como parte de sus tareas cotidianas a partir de la interacción con actores en un escenario social más amplio. La FCE resultaba un buen espacio para encontrar grupos de investigación que cumplieran con estos requisitos en la medida en que alberga, dentro de la UNLP, a ciertas áreas de conocimiento como física, química, bioquímica y matemáticas, que se encuentran entre las de mayor trayectoria y nivel de institucionalización en cuanto cantidad de centros o institutos dedicados a investigaciones básicas y aplicadas, investigadores con dedicación exclusiva y producción científica.

Otro criterio importante a la hora de seleccionar los casos fue la consideración del tipo de conocimientos producidos por los investigadores y de la modalidad de relación que mantenían con el medio "externo" a la academia. De esta forma, se eligieron casos en los cuales los conocimientos eran potencialmente aplicables en la resolución de problemáticas sociales tales como la salud y la desnutrición infantil o la contaminación hídrica y no solamente conocimientos factibles de ser utilizados en innovaciones de productos o procesos por parte de firmas productivas.

Asimismo, se procuró escoger casos en los que existieran relaciones regulares de los investigadores con agentes no directamente vinculados a la esfera académica y que esas relaciones no estuviesen solamente basadas en un vínculo comercial del tipo proveedor de un producto-cliente. Para ello, se indagó previamente al estudio empírico de los casos realizando entrevistas informales a personas capaces de brindar información al respecto, fundamentalmente funcionarios de la FCE y el rectorado de la UNLP.

En este sentido, los grupos de investigación que constituyen los casos de estudio de la presente investigación, desarrollan conocimientos que en principio, pueden ser considerados como "socialmente relevantes" en relación a su posible utilidad en la resolución de una problemática específica identificada como tal por la agenda pública o por colectivos sociales. La noción de "relevancia social", por cierto, no está exenta de problemas, puesto que lo relevante socialmente no es algo estable en el tiempo ni admite un único significado y, en

todo caso, se debería poder esclarecer la forma en que un conocimiento adquiere el carácter de "relevante" y qué actores y conocimientos están implicados en dicha definición[161].

Sin embargo, se entiende que resulta interesante como criterio de selección que el conocimiento generado por los grupos forme parte de las áreas consideradas relevantes por parte de los organismos de política científica y tecnológica a través de sus planes estratégicos y que, en una indagación inicial, tanto los funcionarios de gestión de la institución universitaria como los mismos investigadores enfatizaron en principio el valor de los conocimientos por ellos desarrollados en relación a su potencial uso en la resolución de problemáticas sociales. Por ejemplo, la desnutrición infantil y las infecciones gastrointestinales a partir del consumo de un alimento probiótico de alto valor nutritivo y antipatogénico intestinal, un problema de salud pública generado por la reemergencia de una enfermedad a través de la aplicación de un kit de diagnóstico que acelera su detección y la elaboración de una nueva vacuna con cepas locales o el desarrollo de un artefacto tecnológico que permita la remoción de un contaminante mineral de aguas subterráneas utilizadas para consumo.

En la modalidad instrumental de estos estudios, un caso particular se examina para que pueda abastecer ideas en torno a un problema. El o los casos tienen un interés secundario, cumplen un papel de apoyo, que facilita el entendimiento sobre los interrogantes de la investigación. Este tipo de investigaciones resulta una opción interesante para comprender dimensiones del fenómeno hasta el momento no analizadas y replantear de este modo concepciones establecidas. En lo que refiere a la cuestión de la utilidad, se entiende que el análisis de los casos seleccionados ilumina aspectos hasta el momento descuidados en los trabajos sobre el problema, típicamente abordado desde el punto de vista de la vinculación interinstitucional en función de objetivos comerciales.

Los estudios de caso no permiten la generalización (Stake, 1998), por lo que los análisis vertidos en esta investigación remiten fundamentalmente a los casos estudiados. Sin embargo, en la medida en que presenta una visión más compleja del fenómeno de la utilidad, se espera que los resultados de la investigación puedan ayudar a la posterior generación de estudios a mayor escala, que exhiban un panorama más general del problema.

III.3.4. Técnicas de recolección de datos

[161] Para un análisis de la noción de relevancia en la política científica puede consultarse Vasen 2011

De acuerdo al problema de investigación y a los objetivos que del mismo se fueron desprendiendo, se consideró que la mejor manera de abordar el problema fue el uso de diferentes técnicas de recolección de datos propias de la investigación cualitativa ("triangulación intrametodológica" en términos de Denzin, 1978).

De esta forma, se trabajó con materiales provenientes de distintas fuentes, primarias y secundarias, a los que se les aplicaron diferentes técnicas de análisis. La opción por varias y no una única estrategia de recolección y/o producción de información obedeció a que se las considera complementarias para dar cuenta de ciertos elementos de la realidad que se está investigando.

III.3.4.1. Entrevistas en profundidad

La entrevista es la técnica de recolección de datos más utilizada en esta tesis en la medida en que se considera que es la técnica metodológica más adecuada para comprender el sentido que los actores otorgan a sus actos y captar la forma en la cual entienden a la realidad que los rodea.

Tal como plantea Guber (2004) se sostiene que la entrevista es una de las herramientas más apropiadas para acceder al universo de significaciones de los actores; alcanzar acciones –pasadas o presentes- de sí o de terceros, que no hayan sido atestiguadas por el investigador y obtener enunciados y verbalizaciones.

La técnica de la entrevista presenta una serie de cualidades sumamente importantes para la investigación de tipo cualitativa, enumeradas por Valles (1997) como su riqueza informativa (intensiva, holística, contextualizada), producto del estilo abierto; la interacción directa entre entrevistador y entrevistado, que permite la clarificación y seguimiento de preguntas y respuestas; la flexibilidad y diligencia, que admite, a través de su puesta en práctica, la corrección a tiempo de errores; la intimidad y comodidad que favorecen en algunos casos la transmisión de información más profunda.

De carácter flexible, dinámico y abierto, la entrevista en profundidad refiere a encuentros cara a cara entre el investigador y el entrevistado dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto a sus vidas, experiencias o situaciones tal como las expresan con sus propias palabras (Taylor y Bodgan, 1987). De esta manera, como señala Alonso (1998) la entrevista en profundidad posibilita un acercamiento a lo social imposible de realizar por otras vías, dado que la misma puede dar cuenta de cómo los sujetos actúan y reconstruyen el sistema de representaciones sociales en sus prácticas individuales. El

propósito de la entrevista es favorecer la producción de un discurso conversacional, continuo y con una cierta línea argumental sobre un tema definido.

En la investigación se realizaron un total de veintisiete entrevistas, veinte de las cuales corresponden a investigadores otros miembros de la red de relaciones de los grupos de investigación analizados en los capítulo IV, V y VI de esta tesis y siete entrevistas a funcionarios de CyT y educación superior de diferentes organismos que se utilizaron como fuentes fundamentalmente en el capítulo II. En el caso de los investigadores, se realizaron entrevistas individuales y entrevistas en las cuales participaron más de un miembro del grupo. Sin embargo, la dinámica de las entrevistas en las cuales participó más de un miembro del grupo o proyecto de investigación siguió las pautas de una entrevista individual. Es decir, no estuvo guiada por objetivos específicos que suelen asociarse a las entrevistas grupales (por ejemplo, consenso de expertos –grupos nominales-, soluciones consensuadas a problemas –grupos terapéuticos-, interacción y discusión grupal alrededor de un tópico –*focus group*-.).

Las entrevistas realizadas a funcionarios de CyT se distribuyen de la siguiente manera:

- Una entrevista a exfuncionario del área de vinculación de CONICET
- Una entrevista a exfuncionario de gestión del CONICET
- Una entrevista a exfuncionario de área de vinculación de la UBA
- Una entrevista a exasesor de la comisión de ciencia y técnica de la Cámara de Diputados de la Nación
- Una entrevista con funcionario del área de investigación de la FCE-UNLP
- Una entrevista con exfuncionario de gestión de la FCE-UNLP
- Una entrevista con funcionario del área de extensión del Ministerio de Educación de la Nación

En relación a los grupos de investigación y su red de relaciones, se realizaron las siguientes entrevistas:

1. *Grupo vacunas*
    - Investigadores: dos entrevistas a la directora del proyecto, una entrevista grupal (directora, dos investigadores formados de grupos asociados, un investigador en formación y un investigador formado)
    - Otros miembros de la red: una entrevista a funcionarios del área de vigilancia epidemiológica del Ministerio de salud de la Nación, una entrevista a profesional de la salud encargada del área de laboratorio de un hospital de niños.

2. *Grupo kefir*
    - ¶ Investigadores: dos entrevistas a la directora del proyecto, una entrevista a la directora del proyecto de extensión, una entrevista a investigadora formada y una entrevista grupal (directora del grupo de investigación, investigadora formada, 3 alumnas de grado miembros del proyecto de extensión)
    - ¶ Otros miembros de la red: una entrevista a la directora de un jardín de infantes con comedor y copa de leche, una entrevista a directora de ONG, dos entrevistas a dos encargadas de comedores comunitarios.
3. *Grupo arsénico*
    - ¶ Investigadores: dos entrevistas con la directora del proyecto, una entrevista con investigador formado y una entrevista grupal (directora del proyecto e investigador formado)
    - ¶ Otros miembros de la red: una entrevista a funcionario del área de educación de la provincia de Buenos Aires y una entrevista a profesor de escuela rural.

La cantidad de entrevistas realizadas se estableció en función del criterio de "muestreo teórico" (Glaser y Strauss, 1967) que indica que el número se satura cuando el investigador percibe que las entrevistas adicionales no producen una comprensión nueva del fenómeno. En todos los casos, se pactó con los entrevistados no revelar su nombre.

III.3.4.2. Recolección de datos a partir de documentos

De forma adicional a las entrevistas, en el trabajo se obtuvo información a través de diversos documentos. Dichos documentos refieren fundamentalmente a fuentes primarias y secundarias tales como artículos científicos y de divulgación generados por los investigadores, materiales informativos desarrollados por algunos grupos para sus tareas de extensión, *currículums vítae* de los investigadores, proyectos de investigación de los grupos, convenios, resoluciones y ordenanzas de la FCE y de la UNLP, balances e informes de gestión institucional, leyes y declaraciones nacionales y provinciales.

También se consultaron artículos periodísticos publicados en diarios locales y nacionales y en sitios de Internet, documentación accesible en Internet sobre políticas municipales, provinciales y nacionales, foros y artículos de opinión desarrollados por grupos de interés en las diversas problemáticas relativas al conocimiento generado por los distintos grupos y bases de datos sobre producción científica y redes de cooperación internacionales.

III.3.4.3. La observación participante

La observación participante consiste en dos actividades principales: observar sistemática y controladamente todo lo que acontece en torno del investigador y participar, tomando parte en las actividades que realizan los miembros de la población en estudio. La observación ubica al investigador por fuera de la sociedad estudiada, para realizar su descripción detallada de lo que observa y escucha.

La técnica de observación participante no fue utilizada en esta investigación en la misma medida en que lo fue la entrevista y el análisis documental. Se hizo uso de la técnica en el caso del grupo de investigación sobre kefir, quien mantiene una actividad de extensión en el marco de la cual se desarrollan reuniones periódicas con miembros de comedores comunitarios.

Fue en ese ámbito en donde se desarrolló la actividad de observación con el objetivo de conocer de manera directa esta práctica. La posibilidad de realizar esta actividad se negoció con la directora del proyecto y se desarrolló por un período de dos meses durante los cuales se tomaron notas de campo que luego fueron sistematizadas y analizadas en consonancia con los datos obtenidos mediante la realización de entrevistas y con aquellos derivados del análisis documental.

De todos modos, el análisis de los datos recolectados mediante esta técnica se limita a comprender las percepciones y valoraciones del grupo sobre el conocimiento lego o local de los consumidores. En este sentido, la información arrojada mediante la observación constituyó un insumo con una función más acotada que el análisis documental y de entrevistas para responder a los interrogantes planteados en la investigación referidos a la construcción subjetiva de significados en torno a la utilidad de los conocimientos por parte de los investigadores.

III.3.5 Técnicas de análisis de datos.

Para el análisis de los datos se tomaron en cuenta estrategias propuestas por el enfoque del “análisis situacional” y elementos del análisis interpretativo del discurso.

III.3.5.1. Construcción de “mapas situacionales”.

Tomando como guía la estrategia de "mapeamiento" del "análisis situacional"[162] se identificaron diferentes elementos que componen la situación de interacción de cada caso y se clasificaron de acuerdo a diferentes categorías tales como: actores (individuales, grupales, presenciales e implicados), conocimientos-tecnologías, organizaciones, elementos contextuales (políticos, económicos, institucionales, culturales), problema social implicado, discursos en relación al uso del conocimiento.

A continuación se listan los diferentes elementos para cada uno de los casos.

III.3.5.1.1. Caso vacunas

- Actores: investigadores académicos, agencias de financiamiento, funcionarios ministeriales, sociedades científicas, investigadores de organismos públicos, profesionales de la salud, enfermos.

- Conocimientos/tecnologías: biología molecular, epidemiología, vacunas, kits de diagnóstico, equipamiento tecnológico, modelizaciones.

- Organizaciones: hospitales públicos, laboratorios FCE-UNLP, universidad, comunidad científica internacional, ministerio, organismos públicos de investigación

- Elementos contextuales: re-emergencia de la enfermedad, nuevas técnicas de biología molecular, política de inmunizaciones del ministerio, actuación de sociedades científicas, problema cognitivo a nivel internacional, política de la FCE-UNLP, política de ciencia y técnica, tradición disciplinar, trayectorias académicas individuales.

- Problema social referido: re-emergencia de la enfermedad de la tos convulsa.

- Discursos en relación al uso del conocimiento: generación de información estadística epidemiológica, insumo para la toma de decisiones, investigación básica, producción de vacunas, mejoramiento del diagnóstico de la enfermedad, mejoramiento del

[162] Para diseñar la estrategia de análisis de datos se tomó en cuenta a la propuesta de "mapeamiento" del "análisis situacional" pero sin seguirla de manera estricta, sino a modo de guía heurística para identificar y ordenar según nuestros intereses teóricos a los elementos encontrados en el campo.

tratamiento de la enfermedad, objeto que permite asociarse en redes de cooperación científica internacional, aumento de crédito profesional.

III.3.5.1.2. Caso kefir

¶ Actores: investigadores académicos, agencias de financiamiento, miembros de ONG's, encargados de comedores comunitarios, personas que asisten a comedores comunitarios, grupos de extensión universitaria, funcionarios FCE-UNLP.

¶ Conocimientos/tecnologías: microbiología, biotecnología de los alimentos, conocimientos locales, antropología, recetas, productos alimenticios.

¶ Organizaciones: ONG's, comedores comunitarios, copas de leche, laboratorios y cátedras FCE-UNLP, universidad, comunidad científica internacional, grupos de extensión.

¶ Elementos contextuales: política de extensión FCE-UNLP, política de extensión UNLP, "crisis del 2001", valores religiosos, comunidad científica internacional, trayectorias académicas individuales, tradición disciplinar, profesión académica, creencias y valoraciones sobre la dieta diaria, restricciones económicas.

¶ Problema social referido: enfermedades de origen gastro-intestinal asociadas a la desnutrición infantil

¶ Discursos en relación al uso del conocimiento: misión social, herramienta de bajo costo para hogares pobres, paradigma de extensionismo, paliativo, objeto que permite asociarse en redes de cooperación científica internacional, aumento de crédito profesional, investigación básica, desarrollo tecnológico en el área de biotecnología de los alimentos, agente de lucha contra la desnutrición.

III.3.5.1.3. Caso arsénico

- Actores: investigadores académicos, funcionarios provinciales del área de educación, funcionarios municipales, legisladores provinciales, escuelas rurales, movimientos y asambleas vecinales, agencias de financiamiento nacional y provincial.

- Conocimientos/tecnologías: química inorgánica, geología, mineralogía, prototipos, plantas de batimiento de arsénico, tratamiento de residuos, tiras reactoras, material educativo

- Organizaciones: Programa de Gestión del Riesgo Escolar de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, escuelas rurales de la provincia de Buenos Aires, laboratorios FCE-UNLP, laboratorios Facultad de Ciencias Naturales UNLP, universidad, Comisión de Investigaciones Científica de la Provincia de Buenos Aires, empresa minera, grupos vecinales, partidos políticos.

- Elementos contextuales: discusión política municipal, denuncias de contaminación, trayectorias académicas individuales, tradición disciplinar, profesión académica, política de voluntariado universitario, política universitaria, política de ciencia y tecnología, política ambiental de la provincia, política ambiental de municipios.

- Problema social referido: problema socio-sanitario derivado de la contaminación por aguas subterráneas de consumo con arsénico.

- Discursos en relación al uso del conocimiento: desarrollo tecnológico de bajo costo, abatimiento de arsénico a mediana escala, abatimiento de arsénico a gran escala, uso en contiendas políticas, misión profesional, aumento de prestigio profesional, perjuicio político al municipio, perjuicio a las empresas embotelladoras de agua.

III.3.5.2. Análisis del corpus discursivo emanado de las entrevistas y de los documentos.

El trabajo se enmarca en una perspectiva teórico-metodológica que aborda el estudio de la acción social comprendiendo el sentido subjetivo de los actores como forma de analizar la acción a partir de la comprensión del significado que los mismos actores le otorgan.

Esto no significa ausencia interpretativa de lo que los actores narran, sino que es necesario reubicar los resultados obtenidos en una perspectiva comparativa y temporal. En

este sentido en el trabajo se identificaron y sistematizaron las dimensiones cognitivas, sociales, institucionales, disciplinares, espaciales, temporales y simbólicas que subyacen a la narración de los entrevistados. Si bien el objeto analítico se sitúa en el nivel de la producción de sentido en un marco intersubjetivo, el objeto empírico o unidad de observación son los diferentes sujetos interesados en el conocimiento producidos por los grupos de investigación.

De esta manera, la mayor parte del material analizado está representado por el corpus de discursos generados a partir de la realización de las entrevistas. En concordancia con un diseño flexible de investigación, el análisis de datos se realizó durante toda la fase investigativa. Tanto las transcripciones de las entrevistas como los documentos fueron objeto de análisis e interpretaciones provisorias durante todo el período de investigación y eso permitió volver al campo con nuevos interrogantes.

Siguiendo a Alonso (1998) se entiende que el análisis sociológico de los discursos "trata de realizar una reconstrucción del sentido de los discursos en su situación -micro y macro social- de enunciación. Antes que un análisis formalista se trata en este análisis sociohermenéutico (...) de encontrar un modelo de representación y de comprensión del texto concreto en su contexto social y en la historicidad de sus planteamientos, desde la reconstrucción de los intereses de los actores que están implicados en los discursos" (p.188). De esta forma, este tipo de análisis introduce al investigador en el espacio de la interpretación del significado subjetivo de las acciones de los sujetos sociales. En este sentido, el análisis sociológico de los discursos se mueve de los enunciados a las acciones de los individuos, de lo dicho al sentido que la acción tiene para aquellos que la implementan. Asimismo, se entiende que los discursos contienen de manera implícita el marco de intersubjetividad en el cual se crean y por ello puede ser explicitada por el analista sin necesidad de presenciar las interacciones. Así, de acuerdo con Ruiz (2009), se piensa que "las posiciones discursivas, entendidas en este sentido, permiten reconstruir las interacciones comunicativas mediante las que el discurso se ha producido y, de esta manera, comprender mejor su sentido desde el punto de vista de los sujetos implicados en las mismas" (p.10).

III.3.5.2.1. Análisis interpretativo de entrevistas

El análisis interpretativo de las entrevistas a los *investigadores* se efectuó teniendo en cuenta las siguientes dimensiones:

1. El **significado** que los investigadores construyen acerca de la utilidad de sus objetos de conocimiento. Para trabajar metodológicamente esta dimensión se realizaron entrevistas

prolongadas a investigadores interpretando qué sentidos de utilidad estaban presentes en su discurso. Por ejemplo, si el sentido de utilidad que se otorga a un objeto de conocimiento estaba referido principalmente a la obtención de beneficios de mercado, de crédito académico, de legitimidad institucional, o si se relacionaba con cuestiones de carácter solidario, ideológico, etc.

2. Las **acciones** que despliegan los investigadores orientadas a dotar de un sentido de utilidad a sus objetos conocimientos. Se buscó con ello analizar el punto de vista de los investigadores y comprender sus estrategias de acción. Esta dimensión se trabajó fundamentalmente a partir del relato de los investigadores en las entrevistas y de manera complementaria, a modo de control de estas afirmaciones, mediante el análisis de documentos y entrevistas a funcionarios de gestión de la FCE.

3. La **historia** del grupo de investigación y, si es pertinente, la trayectoria del director/a del grupo. En relación a la historia del grupo, además de las entrevistas realizadas a los investigadores y funcionarios se analizaron documentos y fuentes tales como convenios, documentos de gestión de la institución universitaria a la cual pertenecen, libro con la historia de la unidad académica a la cual pertenecen los grupos de investigación, revistas de divulgación de la institución, páginas web, notas periodísticas, artículos de divulgación y académicos, proyectos de ley, *currículum vítae* de los investigadores, proyectos de investigación y de extensión generados por los grupos de investigación.

El análisis interpretativo de las entrevistas a los *usuarios/ beneficiarios e intermediarios* se efectuó teniendo en cuenta las siguientes dimensiones:

1. El **significado** que construyen acerca de la utilidad de los conocimientos generados por los grupos de investigación. Para trabajar metodológicamente esta dimensión se realizaron entrevistas prolongadas a funcionarios, profesionales, miembros de ONG's, beneficiarios, etc. interpretando qué sentidos de utilidad estaban presentes en su discurso (como herramienta de autogestión, como insumo para la toma de decisiones, como información estadística, como insumo para mostrar resultados de gestión, etc.)
2. Las **acciones** orientadas a la apropiación de ese conocimiento. Esta dimensión se trabajó mediante el análisis de documentos (material periodístico, artículos de divulgación, normativas) y a partir de la realización de entrevistas.
3. La **historia** de su relación con el grupo de investigación. Esta dimensión se trabajó a partir de la realización de entrevistas y análisis documental.

Finalmente tanto en las entrevistas a *investigadores*, como a *intermediarios y/o usuarios*, se indagó sobre las siguientes dimensiones:

1. El **contexto** en el cual se produce la construcción de significado por parte de cada individuo o grupo dentro de la situación de interacción. En términos generales, con la referencia al contexto se buscó conocer qué elementos institucionales, organizacionales, discursivos, normativos, etc. están implicados en cada situación de interacción así como identificar cuáles son los condicionamientos, oportunidades y recursos que operan sobre la situación.

En relación al contexto, además de las entrevistas realizadas a los distintos actores participantes se analizaron documentos y fuentes tales como convenios, documentos de gestión, artículos académicos, proyectos, convenios, normativas, revistas de divulgación, páginas web y notas periodísticas.

2. El **conocimiento** implicado en las construcciones de sentido de utilidad. Para trabajar esta dimensión se realizaron entrevistas a todos los miembros de la red y se indagaron algunas de las publicaciones académicas de los grupos.

Tomadas en conjunto, estas dimensiones permiten reconstruir los discursos acerca de los modos de uso de los conocimientos que circulan dentro de la situación de interacción así como identificar bajo qué preconceptos y desde qué posiciones se emiten, y con qué otros discursos (o conjunto creencias, reglas u pautas) dialogan (Alonso y Callejo, 1999).

III.3.5.2.2. Análisis interpretativo de documentos

El análisis de documentos se realizó en función de lo que se deseaba conocer. En el caso del *currículums vítae* de los investigadores, fundamentalmente identificar la trayectoria de los mismos (formación, líneas de investigación seguidas, la cooperación con otros grupos, etc.). De manera similar se analizaron los proyectos de investigación y algunos de sus artículos científicos de los cuales se obtuvieron datos sobre temas de investigación, colaboraciones y técnicas empleadas.

En cuanto a las resoluciones, ordenanzas, normativas, convenios y otras fuentes como notas periodísticas o foros en Internet, se utilizaron para obtener datos de la relación entre investigadores e intermediarios y usuarios e información del contexto y la historia de cada grupo de actores.

III.3.6. El abordaje cualitativo del problema de la utilidad y su relación con procesos sociales generales.

Como ya quedó expresado, es preciso señalar que las reflexiones volcadas en esta investigación, surgidas del análisis de los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos y las modificaciones ocurridas en las definiciones de utilidad de dichos conocimientos por parte de los diferentes actores, quedan estrictamente acotadas a los espacios situados que forman parte de los casos estudiados en este trabajo y no permiten extrapolar reflexiones válidas para otros escenarios. De este modo, el trabajo no pretende delinear líneas generales de acción o presentar tendencias en curso.

En efecto, los resultados aquí presentados no representan por el momento indicios de cambios institucionales o macro sociales. Sin embargo, se sostiene que iluminar procesos en los cuales se cuestionan los significados usualmente asignados a las relaciones de utilidad de los conocimientos científicos no es trivial si se entiende que las modificaciones operadas en el nivel de las definiciones y construcciones simbólicas constituyen la base sobre la cual se edifican los procesos de transformación más generales. En este sentido, se entiende que el abordaje propuesto, compuesto por una perspectiva interpretativa de análisis y una aproximación cualitativa de investigación, facilita la identificación y comprensión de relaciones sociales que se encuentran en estado embrionario y que sólo se hacen evidentes cuando se generalizan dentro de una sociedad.

Así, se espera que los resultados presentados, aunque no representen patrones generalizados de conducta o transformaciones establecidas, puedan proporcionar elementos para el conocimiento más profundo de las relaciones de utilidad en las cuales participan investigadores académicos y para la toma de decisiones que eventualmente puedan ejercerse al respecto.

SEGUNDA PARTE

Análisis empírico

Capítulo IV

La utilidad de conocimientos en el entramado de una red de política pública en torno al combate de la enfermedad de la tos convulsa

IV.1. Introducción

En este capítulo se presenta un análisis del proceso de construcción de utilidad de conocimientos científicos en el marco de la interacción entre actores académicos, profesionales de la salud y gestores de política pública interesados en actuar sobre el problema de la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa en Argentina.

El relato se centra en el análisis de un grupo se investigación cuyos temas de estudio giran en torno a diferentes dimensiones (fisiológicas, biológicas, epidemiológicas) de la enfermedad. El caso reviste importancia a los fines de esta tesis puesto que exhibe un proceso particular de reorganización de las acciones de los investigadores de una forma de producción de conocimientos "tradicional" o "clásica" a otra que involucra al grupo en un sistema de interacciones con actores "extra académicos" interesados en la enfermedad desde el punto de vista de la política pública. Dentro de ese marco interactivo los investigadores modifican sus objetivos relativos a la generación de conocimientos y los significados de utilidad a ellos asociados, reorientando sus investigaciones hacia la producción de vacunas.

Específicamente, interesa resaltar la trayectoria recorrida por el grupo desde un criterio de investigación enmarcado exclusivamente por criterios disciplinares a una reorientación profunda de su trabajo hacia la aplicación práctica de sus resultados, e identificar el proceso por el cual este cambio tuvo lugar. Para ello se analizan tanto las políticas públicas orientadas hacia el control y prevención de la enfermedad y el lugar que en ellas ocupa el grupo de investigación y los conocimientos que producen, como las modificaciones que la participación en el armado de una red nacional de control y vigilancia de la enfermedad y la interacción frecuente con profesionales y gestores de salud ocasionó en las prácticas del grupo, en su manera de significar al conocimiento que producen y al rol que cumplen como productores de tal conocimiento.

En la primera parte del capítulo se relata la trayectoria del grupo, enfatizando aquellas acciones que lo involucran con actores que no pertenecen al ámbito estrictamente académico como médicos de hospitales y funcionarios públicos del área de salud. Luego se describen las

acciones de política pública alrededor del problema de la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa, identificando a los diferentes actores que participan en la toma de decisiones de política y al rol que juegan los conocimientos elaborados por el grupo de investigación en ese proceso. Finalmente se analizan, como resultado de un proceso de resignificación profunda de sus prácticas, las estrategias del grupo, puntualizando en diferentes aspectos relativos a la profesión académica como las acciones orientadas al logro de reconocimiento académico, el tipo de interlocutores que mantienen, o los mecanismos de legitimación del conocimiento que producen.

IV.2. El grupo de investigación sobre tos convulsa

IV.2.1. Antecedentes. Trayectoria de investigación de la directora del grupo.

Las primeras investigaciones de microbiología celular sobre la enfermedad de la tos convulsa en la Universidad Nacional de La Plata, comienzan a mediados de la década de 1980 en el Centro de Investigaciones y Desarrollos de Fermentos Industriales (CINDEFI), luego de que uno de sus investigadores concurriera al Instituto Pasteur en Francia a realizar una estancia de investigación posdoctoral. A su regreso, dicho investigador inicia una línea de trabajo sobre del patógeno *Bordetella pertussis*, agente causal de la tos convulsa, al cual se incorpora como becaria doctoral, hacia fines de los años 1980, la directora del grupo de investigación objeto de estudio en el presente capítulo[163].

Los temas de investigación abarcados por el grupo del CINDEFI se orientaban a aspectos de microbiología celular e inmunología de la *Bordetella* temas en los cuales generaron proyectos conjuntos con el Instituto Pasteur. Asimismo, dicho grupo participó en un convenio en el marco de Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO)[164] orientado específicamente a temas relacionados con la producción de una vacuna antipertussis en el cual participaron conjuntamente el Instituto de Estudios de Inmunidad Humoral (IDEHU) de la Universidad de Buenos Aires/CONICET y la Fundación Oswaldo Cruz de Brasil.

[163] Para un análisis sobre la modalidad de formación posdoctoral de investigadores latinoamericanos en el exterior y las consecuencias que esto acarrea en la definición de agendas locales de investigación puede consultarse Kreimer (2006)

[164] Creado en 1986, el CABBIO es un ente de coordinación que integra grupos de I+D públicos y privados de Argentina y Brasil a través de proyectos definidos. En el marco del CABBIO funciona la Escuela Argentino-Brasileña de Biotecnología (EABBIO), que forma recursos humanos y promueve el intercambio científico en diversas disciplinas científicas vinculadas con la biotecnología.

Como mencionamos, la trayectoria académica de la actual directora del grupo de investigación sobre *Bordetella*, comienza a desarrollarse en el grupo del CINDEFI a fines de los años 1980. Su trabajo de doctorado consistió en estudiar la estructura de una molécula capaz de producir la síntesis de los inmunógenos presentes en los compuestos de vacunas acelulares (ayudando de este modo a detener el crecimiento del patógeno *Bordetella*). El objetivo de dichas investigaciones era lograr algún mecanismo de reemplazo sintético, dado que era un compuesto muy costoso y por lo tanto, de difícil inserción en la industria farmacéutica[165].

Finalizado su doctorado, en el año 1993, la investigadora encontró dificultades para insertarse en el sistema científico debido a las restricciones impuestas al ingreso a carrera de investigador en esos años en el país. En ese contexto, gana un concurso para ejercer un cargo con dedicación exclusiva que tenía como requisito trabajar en investigación en el área de biología molecular en plantas[166]. Este hecho la obligó a realizar un doble desplazamiento. Por un lado, un desplazamiento institucional debido a que el cargo estaba radicado en el Instituto de Bioquímica y Biología Molecular (IBBM) de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP[167], dedicado principalmente a la biología molecular de plantas. Por otro lado, un desplazamiento cognitivo, puesto que, aunque continuó sus investigaciones sobre *Bordetella*, su objeto de estudio se centró en la caracterización molecular de la bacteria *Rhizobium*[168], para lo cual se interiorizó en el manejo de técnicas específicas de la biología molecular.

El contacto con un nuevo campo disciplinar, la biología molecular, determinó luego que la investigadora incorporara nuevos interrogantes propios de dicha disciplina en sus investigaciones sobre *Bordetella*. Así, a mediados de los años 1990, a menos de un año de haber iniciado sus estudios en el nuevo instituto le comunican que su presentación para realizar una beca posdoctoral en el exterior había sido aceptada por lo que viaja por dos años a

[165] La molécula estudiada durante el período de formación doctoral es un compuesto de azúcares denominado *beta-ciclodextrina* que se obtiene de la degradación enzimática del almidón y posee la particularidad de poseer una cavidad hidrofóbica central que permite la formación de complejos de inclusión con una gran variedad de compuestos inorgánicos y orgánicos. Esta propiedad contribuyó al desarrollo de un gran número de aplicaciones de las ciclodextrinas en la tecnología de los alimentos y las industrias farmacéutica, textil, biotecnológica y cosmética. (Martínez y Gómez, 2007). Un inmunógeno es toda sustancia que ayude a inducir una respuesta inmune.

[166] La disponibilidad de ese cargo fue posible debido a la política de "liberación" de dedicaciones docentes llevada a cabo por la Facultad en esos años (para una mayor detalle de dicha política véase capítulo II de esta tesis).

[167] Desde su incorporación como instituto CONICET, en el año 2007, cambió su denominación a Instituto de Biotecnología y Biología Molecular.

[168] *Rhizobium* es un género de bacterias gram negativas que se denominan colectivamente risobio y que tienen como particularidad fijar el nitrógeno a las raíces de determinadas plantas como por ejemplo las oleaginosas y leguminosas por lo que posee aplicaciones en el área de la agricultura.

trabajar al Instituto Pasteur de Francia, con el financiamiento de una beca de la Comunidad Económica Europea.

Durante ese lapso, la investigadora reunió ambas vertientes de su formación de posgrado: mantuvo su histórico objeto de conocimiento, la bacteria *Bordetella*, pero ahora abordándola desde conocimientos específicos de la biología molecular. De esta manera, su trabajo posdoctoral se basó en el diseño de una metodología diagnóstica de biología molecular utilizando la técnica PCR[169]. Específicamente, su investigación consistió en adaptar la técnica PCR para que sea capaz de aislar tres de las especies de la bacteria *Bordetella* que son significativas en el desarrollo de la tos convulsa: *B. pertussis*, *B. parapertussis* y *B. bronchiseptica*.

En ese momento, a mediados de la década de 1990, a nivel mundial había una explosión en la investigación sobre el uso de esta técnica como metodología diagnóstica, reemplazando a las formas "tradicionales" de detectar patógenos por medio de técnicas microbiológicas de cultivo (Satz y Kornblihtt, 1993). Según la investigadora, en el caso del patógeno *Bordetella*, la técnica hasta el momento permitía aislar sólo una especie por lo que su investigación constituyó un avance en ese sentido. Por otro lado, en Argentina, si bien la técnica ya era conocida y aplicada en la detección de otros patógenos, no lo era para *Bordetella*[170].

Recuadro 1

Tos convulsa

Descripción

La tos convulsa, también denominada tos ferina, pertussis y coqueluche, es una enfermedad bacteriana aguda de las vías respiratorias. El ser humano es el único reservorio de la enfermedad. El

[169] La técnica denominada Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR por sus siglas en inglés) fue desarrollada a mediados de los años 1980 por el bioquímico estadounidense Kary Mullis, quien obtuvo en 1993 en Premio Nobel de Química por su desarrollo. La técnica está basada en el conocimiento de la replicación de ADN *in vitro*. Su objetivo es obtener, mediante el método de la replicación *in vitro*, un gran número de copias de un fragmento de ADN. Multiplicando de este modo un fragmento de ADN resulta mucho más fácil identificar con una muy alta probabilidad un virus o bacteria. Uno de los aportes fundamentales de esta metodología consiste en la rapidez y eficiencia mediante las cuales se realiza una tarea que antes requería largas horas o incluso días. Por estos resultados y gracias a los avances obtenidos en su automatización, la PCR se ha extendido ampliamente, convirtiéndose en una técnica de uso regular en las áreas de investigación biológica y medicinal (Satz y Kornblihtt, 1993).

[170] A nivel mundial, los primeros aislamientos y secuenciación de ADN de *Bordetella pertussis* mediante la técnica PCR ocurrieron a fines de la década de 1980 (Glare, *et al*, 1990)

contagio ocurre de persona a persona a partir de aerosoles o gotas de secreción del individuo afectado. Es altamente contagiosa, endemo-epidémica, se presenta generalmente en ciclos cada 3 a 5 años y registra una distribución universal. El agente etiológico causante de la enfermedad es la bacteria denominada *Bordetella pertussis*, que afecta principalmente a niños menores de 5 años y con potencial gravedad, mayor riesgo de complicaciones y mortalidad, a menores de 6 meses.

Descubrimiento del agente etiológico

Los primeros reportes probables de la tos convulsa remiten a descripciones de la edad media sobre pacientes con manifestaciones caracterizadas por una aguda tos. El término *pertussis* (tos violenta) para denominar a este tipo de episodios fue acuñado en 1679 por el físico inglés Thomas Sydenham.

Sin embargo, hasta principios del siglo veinte, las causas de la enfermedad no habían sido determinadas. Dentro de la comunidad médica muchas hipótesis indicaban a un desorden del sistema nervioso como motivo de la enfermedad mientras que ya hacia finales del siglo XIX varios microbiólogos señalaban que la causa de la enfermedad residía en la presencia de un microorganismo aún no identificado.

Finalmente, los microbiólogos belgas Jules Bordet y Octave Gengou lograron aislar a la bacteria responsable de la enfermedad, la cual se denominó *Bordetella*, en referencia a uno de sus descubridores (Guilfoile, 2010).

Caracterización clínica

Clínicamente la enfermedad de la tos convulsa está caracterizada por varios estadios, aunque estos pueden variar según la edad del paciente, su estado de vacunación o por antecedentes previos de infección.

1. Período de incubación: posee una duración de 10 a 15 días.
2. Período catarral: posee una duración de 10 a 15 días. Las manifestaciones clínicas se asemejan a un resfrío moderado, con fiebre leve o sin cuadro febril, tos e inflamación de las mucosas nasales y garganta.
3. Período paroxístico: posee una duración de 2 a 4 semanas. La tos es paroxística (seca, persistente e irritante) y culmina con la expulsión de mucosidades, a menudo seguida de vómitos. En este estadio puede observarse la presencia de linfocitos que pueden ser considerados indicios en la evaluación diagnóstica. Adicionalmente, en esta etapa son comunes las infecciones secundarias (por ejemplo con *Haemophilus influenzae*, *Estreptococos* de grupo A y *neumococos*) y las complicaciones causadas por convulsiones, encefalopatía y trombos leucocitarios a nivel venoso pulmonar por la hiperleucocitosis que llevan a hipertensión pulmonar y shock cardiogénico.
4. Período de convalescencia: esta etapa puede durar varias semanas en las cuales persiste la tos pero con una intensidad y frecuencia mucho menor a los períodos previos.

Caracterización biológica

La bacteria *Bordetella pertussis* posee diferentes componentes que son denominados factores de virulencia cuya función es lograr que la bacteria crezca en el cuerpo humano. Dichos factores biológicamente activos, producidos por la *Bordetella pertussis*, son responsables de los signos y síntomas propios de la enfermedad y poseen una capacidad inmunogénica, que constituye la base de las vacunas acelulares. Las diferentes vacunas acelulares *antipertussis*, seleccionan distintas cantidades y compuestos de factores biológicos (en general, TP -toxina *pertussis*-, HAF -*hemaglutinina filamentosa*-, Pn –*pertactina*- y aglutinógenos). El único factor de virulencia que se encuentra en todas las composiciones de la vacuna *antipertussis* es la *toxina pertussis*.

Se han identificado los siguientes factores de virulencia:

-*Toxina pertussis*: promueve la aparición de linfocitos. Se adhiere a las células.

-*Hemaglutinina filamentosa*: posee actividad hemaglutinante (aglutina eritrocitos). Se une a las células epiteliales de los pulmones.

-*Toxina dermonecrótica*: produce contracción del músculo liso vascular y necrosis sistémica. Conduce a inflamación local.

-*Pertactina*: actúa junto con FHA para mediar la fijación de la bacteria.

-*Adenilato ciclasa*: interfiere con la quimiotáxis y función bactericida de los leucocitos, produce edema local.

-*Citotoxina traqueal*: daña y destruye las células del epitelio traqueal

- *Lipopolisacárido*: es resistente a las defensas del hospedador. (Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Infectología, 2010)

IV.2.2. Conformación del grupo de investigación en el Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM)

A su regreso al país, la investigadora logra ingresar a la carrera científica obteniendo un cargo de investigador adjunto en la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC) e inaugura a partir de entonces una línea de investigación sobre *Bordetella* en el IBBM.

Para no superponer su investigación a las realizadas en su centro de investigación de origen, el CINDEFI, la investigadora decide retomar sus investigaciones sobre *Rhizobium* y continuar asimismo con *Bordetella*, pero avanzando en la caracterización molecular de otra de

las especies de la bacteria: la *Bordetella bronchiseptica*[171], analizando diferentes aspectos de su ciclo infeccioso. Para ello, comenzó a conformar un grupo de investigación con algunos becarios bajo su dirección. Poco a poco, el grupo consigue mayor financiamiento para investigaciones sobre *Bordetella* y reorienta completamente sus trabajos hacia el estudio de dicho patógeno.

En la actualidad, el grupo está conformado por quince personas: la directora del grupo, seis investigadores formados, cuatro becarios doctorales, y una alumna de grado que trabaja como pasante en el procesamiento de las muestras. Asimismo, el grupo trabaja en colaboración con otros dos grupos del área de inmunología y modelado de enfermedades infecciosas de la UNLP. En el primer caso se trata de un equipo de cuatro investigadores con lugar de trabajo en el Laboratorio de Investigaciones en el Sistema Inmune (LISIN)[172] que colabora con el grupo en aspectos relativos al estudio de la respuesta inmune del organismo ante la presencia de la enfermedad de la tos convulsa y en la investigación de componentes vacunales -antígenos y adyuvantes-. El segundo grupo está conformado por dos investigadores y un becario doctoral integrantes del "Grupo de Modelado y Simulación de la Transmisión de Enfermedades Infecciosas" con lugar de trabajo en el Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA)[173]. Colabora con el grupo del IBBM realizando modelados matemáticos sobre la dinámica epidemiológica de la tos convulsa y simulaciones de modos de transmisión y estrategias de control de la enfermedad. En conjunto, sus líneas de investigación comprenden trabajos de biología molecular sobre el ciclo infeccioso de *Bordetella bronchiséptica*, y *pertussis* de caracterización molecular y epidemiológica de la *Bordetella pertussis* y de tecnologías de procesos para el desarrollo de una vacuna acelular *antipertussis*.

[171] La especie *Bordetella bronchiséptica* posee la particularidad de que su hospedador natural son roedores y animales de granja, por lo que hace que los resultados de los experimento de laboratorio en animales puedan ser fácilmente emulados al hospedador natural. Otro rasgo particular de esta especie, en comparación con las especies que afectan a los humanos, es que puede poseer un carácter crónico. Ambas características, según la directora del grupo no estaban suficientemente investigadas a nivel de su comportamiento molecular en esos años (Hozbor, *et al*,1999)

[172] El LISIN es un laboratorio dedicado a la investigación en inmunología y pertenece al Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP.

[173] El INIFTA es un instituto dedicado a la investigación básica y aplicada en el área de fisicoquímica creado en el año 1970 mediante convenio entre la FCE-UNLP, el CONICET y la CICBA sobre la base del antiguo Instituto Superior de Investigaciones de la FCE. Actualmente pertenece a la FCE-UNLP y al CONICET.

Cuadro 1. Objetos y temas de investigación del grupo. Período 1993-2012

Objeto de estudio /temas*	Diagnóstico	Biología molecular	Biología celular	Epidemiología	Formulación de vacunas
Rizhobium		- Caracterización de sinergismos entre microcomponentes. - Métodos de mutación genética			
Bordetella bronchiséptica	-Puesta a punto de una técnica de diagnóstico mediante PCR.	- Métodos para lograr la expresión de diferentes microcomponentes. - Interacción de la bacteria con diferentes microcomponentes del hospedador. - Estudio *in Vitro* e *in vivo* en roedores.			
Bordetella pertusiss	- Puesta a punto de una técnica de diagnóstico mediante PCR. - Optimización del procesamiento de muestras clínicas detectadas por métodos de diagnóstico molecular.	- Caracterización molecular de cepas aisladas tomadas de muestras clínicas.	- Caracterización celular de antígenos y adyuvantes - Caracterización de toxinas. - Análisis de la función de la ciclodextrina para inducción de antígenos.	- Epidemiología nacional de pertussis. - Distribución geográfica y etaria de diferentes cepas. - Modelado y simulación	- Formulación de vacunas acelulares. - identificación de inmunógenos. -Estudio de diferentes formulaciones. - Ensayos preclínicos

Fuente: elaboración propia en base al CVs de la directora del grupo, proyectos y consulta a base de datos sobre publicaciones científicas.
* Publicados en revistas académicas.

Unos años más tarde, a fines de los años 1990, ocurre un suceso que marcará un hito en la historia del grupo: la bioquímica a cargo de la Sala de Microbiología del Laboratorio Central del Hospital de Niños “Sor María Ludovica” de la ciudad de La Plata se acercó al grupo para solicitarles su asesoramiento en referencia al diagnóstico de la tos convulsa. Dicha persona presumía que el aumento de casos de mortalidad infantil en su institución debido a

causas respiratorias, obedecía a infecciones de tos convulsa y que a causa del método que se utilizaba para aislar y cultivar el patógeno no se podía realizar un diagnóstico preciso.

En ese momento, dos eran principalmente las metodologías utilizadas en el país para el diagnóstico de la tos convulsa: tratar de aislar el patógeno en un medio de cultivo, lo que requiere un período de diez a catorce días y analizar títulos de anticuerpo en sangre para lo cual se necesitan tomar muestras en diferentes fechas demorando aproximadamente tres semanas en total. La metodología basada en la técnica PCR, por el contrario, demora sólo horas en detectar la bacteria a partir del material extraído al paciente mediante un hisopado nasofaríngeo. Sin embargo, el principal problema de los métodos "tradicionales" no es la demora en especificar un diagnóstico sino su eficacia como medio para que la bacteria *Bordetella* crezca.

De acuerdo con la literatura consultada[174], la bacteria *Bordetella* es un germen muy "delicado" que requiere de muchos factores para su crecimiento (medio de cultivo, componentes agregados, temperatura, etc.). Según la profesional del hospital de niños, esta característica de la bacteria provocaba una tasa de crecimiento baja lo cual dificultaba la confirmación diagnóstica de las muestras sospechosas.

> *"…los casos donde crecía el microorganismo quedaban bien rotulados, como síndrome coqueluchoso producido por 'Bordetella pertussis'. Pero en las muestras donde no crecía quedaba como síndrome coqueluchoso sospechoso o presuntivo"…*
>
> (Entrevista Jefa de la Sala de Microbiología del Laboratorio Central del Hospital de Niños Sup. Sor María Ludovica)

La profesional se había informado acerca de la técnica PCR y de su manejo por parte del grupo por lo que decide consultar a la directora del mismo. Su inquietud entonces era poder optimizar el diagnóstico de la tos convulsa.

Recuadro 2

La vacuna contra la tos convulsa.

De la vacuna celular a la vacuna acelular

[174] Por ejemplo: Guilfoile, 2010 y Ledermann, 2004.

Una vez identificado el agente patógeno, los esfuerzos se concentraron el la elaboración de una vacuna. Ya en las primeras décadas del siglo XX, varias formulaciones vacunales habían obtenido licencia en EEUU para ser utilizadas.

Durante una epidemia de casos de tos convulsa en las islas Feroe el médico danés Thorvald Madsen llevó a cabo el primer programa de vacunación anti *pertussis* a gran escala. Aunque redujo notablemente la severidad de la enfermedad, su eficacia como elemento de prevención fue escasa. Por otra parte, la eficacia de las vacunas que se desarrollaban en esos años variaba considerablemente según la composición que cada empresa farmacéutica aplicaba. Desde entonces, diversos estudios se centraron en lograr una mejora en la efectividad de la vacuna.

La primera formulación "exitosa" de la vacuna fue desarrollada por las científicas Pearl Kendrick y Grace Eldering en Estados Unidos en 1932, quienes utilizaron como medio de cultivo sangre de oveja y un método de inactivación del microorganismo mediante un compuesto de mercurio. La formulación de la vacuna incluía toxoides de tétanos y difteria y se conoce desde entonces como triple bacteriana (DTP). Unos años más tarde la vacuna fue testeada en ratones y su formulación pronto se generalizó hasta alcanzar, a mediados de la década de 1940, la incorporación al calendario de vacunación de varios países de Europa y en Estados Unidos.

Si bien su inclusión en el calendario de vacunación disminuyó drásticamente las tasas de morbilidad y mortalidad asociadas a la tos convulsa, una característica de la vacuna antipertussis ha sido su alta tasa relativa de efectos adversos, entre los cuales figuran trastornos neurológicos y hasta la muerte. Razón por la cual, desde su incorporación a las políticas de vacunación diversas investigaciones trabajaron sobre este problema buscando formulaciones acelulares de la vacuna, que contengan sólo parte de los componentes celulares de la vacuna original (Guilfoile, 2010).

La diferencia entre las vacunas celulares o clásicas y las acelulares es que las primeras se componen por bacterias o virus ya sea debilitados o inactivos que se inoculan con el fin de provocar una respuesta inmune en un organismo, mientras que las vacunas acelulares o sintéticas se crean a partir de la combinación de diferentes fragmentos de estos microbios (bacterias, virus), aislados mediante técnicas de biología molecular. Como elementos a favor, en relación a las vacunas celulares, las acelulares disminuyen los efectos adversos de su aplicación y posibilitan una mayor estandarización en referencia a su producción, puesto que el manejo de los componentes es menos aleatorio que el de los microorganismos vivos debilitados o inactivos. Sin embargo, la eficacia de las mismas contra la enfermedad clínica es menor que la correspondiente a la clásica vacuna celular. (Rappuoli *et al*, 1992).

Debido a esto, diversas investigaciones durante los últimos años se han orientado al desarrollo de vacunas acelulares de diferente composición (vacunas monovalentes conteniendo solamente la toxina pertussis (PT), bivalentes compuestas por PT y la adhesina hemaglutinina filamentosa (FHA), trivalentes compuestas por PT, FHA y la adhesina pertactina (Prn) y pentavalentes: PT, FHA, PRN, fimbrias FIM2 y FIM3) aunque sin lograr niveles de eficacia similares al de la vacuna tradicional.

Estos resultados pueden sugerir que los antígenos purificados empleados como componentes de dichas vacunas son estructuralmente diferentes a los presentados por la bacteria, o que la composición es inadecuada, o bien que la proporción de los antígenos no es la correcta. (Fingerman *et al*, 2003b)

Japón fue el primer país en aprobar una formulación acelular de la vacuna en el año 1981. Desde entonces, varios países desarrollados adoptaron este tipo de formulaciones prohibiendo en algunos casos la aplicación de la vacuna tradicional. El calendario de vacunación actual en Estados Unidos incluye 4 dosis de DTP acelular (DTPa) a los 2, 4, 6 y 18 meses más dos refuerzos: el primero entre los 4 a 6 años de edad con la misma formulación y el segundo entre los 11 y los 12 años, con una formulación vacunal diferente.

Actualmente, la enfermedad continúa representando un problema de salud pública a nivel mundial. Si bien la extensión de la vacunación a partir de los años 1940 disminuyó considerablemente la incidencia de la enfermedad sobre la población infantil, durante las últimas décadas se ha incrementado de manera sostenida el número de casos de tos convulsa a nivel mundial.

Los factores que asisten a la reemergencia de la enfermedad no están claros para la comunidad científica que se ocupa del tema. Las hipótesis que se señalan incluye una mejora en el diagnóstico, una baja en la tasa de vacunación, la corta inmunidad otorgada por la vacuna, lo cual redunda en la aparición de casos en adolescentes y adultos, quienes actuarían como reservorio de la enfermedad y la mutación de cepas de Bordetella, lo que explicaría su mayor resistencia a las formulaciones vacunales. Cada una de estas hipótesis conlleva diferentes estrategias. Actualmente, algunos países, como los Estados Unidos, llevan a cabo campañas de vacunación en adolescentes. Otros grupos apoyan más la hipótesis de la mutación genética de las cepas, por lo que la recomendación remite a lograr modificaciones en los componentes de las vacunas acelulares que permitan mayor inmunidad y eficacia contra las cepas circulantes (Guilfoile, 2010).

IV.3. La apertura del laboratorio

IV.3.1. Primeros contactos del grupo con actores “externos” al laboratorio. Visualización de la enfermedad

Este primer contacto con un actor ajeno al ámbito académico permitió al grupo aplicar por primera vez la técnica PCR para el diagnóstico de *Bordetella* fuera del laboratorio. A partir de ese momento, el grupo establece interacciones regulares con médicos del hospital de niños para analizar muestras de casos sospechosos. Al poco tiempo se acercan al grupo médicos de un hospital pediátrico de la ciudad de Buenos Aires con la misma problemática referida a las demoras en la detección de la tos convulsa y solicitando la aplicación del

diagnóstico en muestras extraídas a sus pacientes. De esta manera, poco a poco el grupo comienza a analizar muestras provenientes de hospitales de diferentes zonas del país. Con la incorporación de la técnica PCR como método de diagnóstico, los médicos pudieron clarificar un mayor número de casos, en distintas gradaciones de manifestaciones clínicas, a partir de la identificación de la bacteria.

… "Donde niños que a veces no tenían una manifestación muy florida, se llegó a la conclusión que tenía [la bacteria] *en la nasofaringe. En algunos casos puede ser que sea una manifestación leve de la enfermedad y en otros que no produzca enfermedad, pero no es bueno que la bacteria esté, entonces hay que tratar de eliminarla. No es buena la presencia de la bacteria ni en el niño ni en sus familiares directos"…*

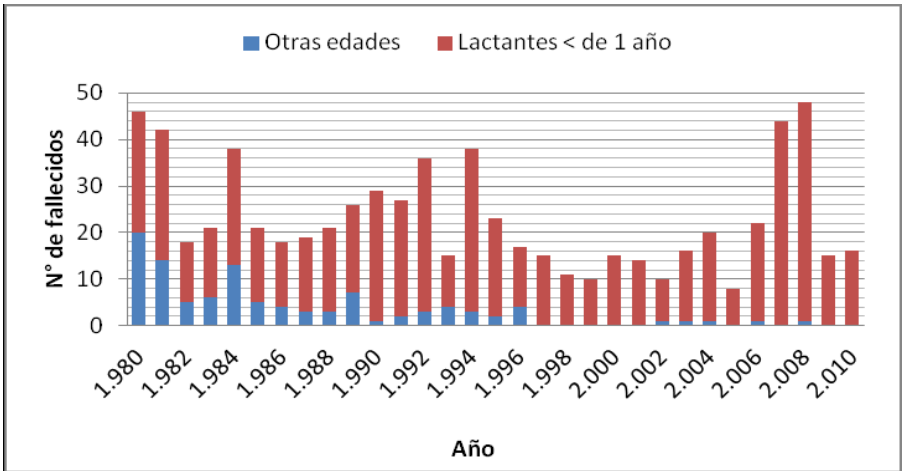
(Entrevista Jefa de la Sala de Microbiología del Laboratorio Central del Hospital de Niños Sup. Sor María Ludovica)

Si bien la obtención de un método más eficaz de diagnóstico no cambia el tratamiento clínico de la enfermedad (administración de antibióticos y aislamiento de pacientes graves en salas de terapia intensiva) la posibilidad de identificar a la bacteria en aquellos casos en los cuales no hay manifestaciones clínicas de la enfermedad permitiría mejorar las estrategias de prevención de la enfermedad a partir de la realización de "controles de foco". Esto es, una vez identificada la bacteria en el organismo de un niño, realizar pruebas a su núcleo familiar y eventualmente iniciar un tratamiento para evitar la diseminación de la bacteria. Este tipo de estrategia sanitaria resulta importante en este caso dado que una hipótesis es que la bacteria circula en poblaciones adultas y de adolescentes que ya han perdido inmunidad sin generar cuadros clínicos.

La inquietud de la comunidad médica por optimizar los mecanismos de diagnóstico se explica por el aumento significativo en esos años de la tasa de morbilidad y mortalidad infantil debido a enfermedades respiratorias, presumiblemente asociadas a la coqueluche. En efecto, varias fuentes señalan que, luego de un período prolongado de descenso, desde hace aproximadamente 10 años se ha registrado un aumento de casos de tos convulsa en el país[175].

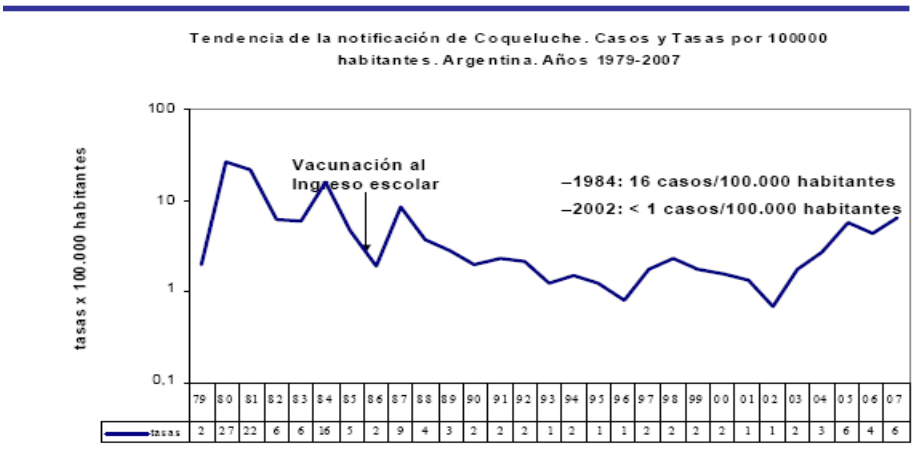
[175] Acerca del rebrote de casos de tos convulsa en Argentina pueden consultarse entre otros los artículos de Fingermann *et al*, (2003), Riva Posse y Miceli, (2005) y los informes periodísticos del Diario La Nación 23/02/2008 http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=989835; y Clarín 7/04/08 http://www.clarin.com/diario/2008/04/07/sociedad/s-02615.htm

Gráfico 3: Números de fallecimientos asociados a coqueluche. Años 1980-2010. Argentina



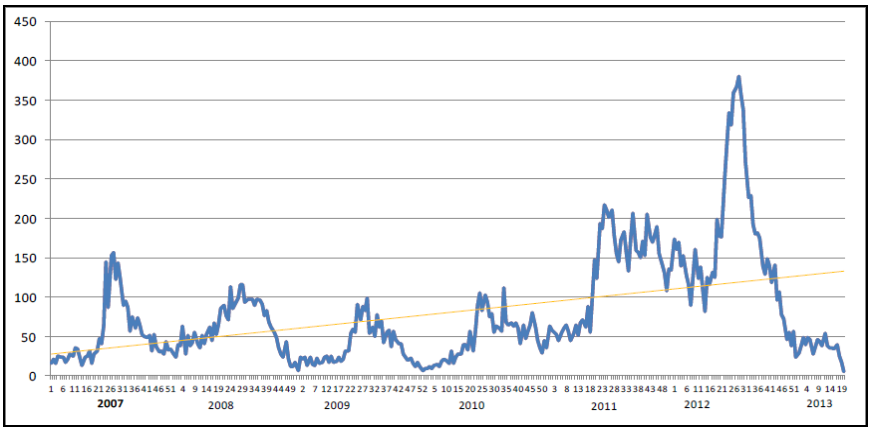
Fuente: Dirección de Estadísticas e Información de Salud citado en *Alerta epidemiológica: tos convulsa*. Ministerio de Salud de la Nación, 2012.

Gráfico 4: Tasa de notificación de casos de coqueluche. Argentina (1979-2007)



Fuente: Informe Coqueluche, Comité Nacional de Infectología, mayo del 2008.

Gráfico 5: Casos notificados de coqueluche. Argentina (2007-2012)



Fuente: Boletín Epidemiológico Integrado, Ministerio de Salud, 2013.

Las preguntas acerca de las causas de la reemergencia de la enfermedad, situación que coincide con un fenómeno a nivel internacional, no parecen obtener una respuesta clara. Al respecto existen diferentes hipótesis a las que adhieren los investigadores en el plano local e internacional.

Una de ellas es que el aumento de casos se debe a la mejora en las técnicas de diagnóstico para detectarlo. La segunda hipótesis indica que la reemergencia se vincula a una baja en la cobertura de vacunación debido a la desmotivación por los efectos secundarios que ésta provoca[176]. Sin embargo, en países con altas tasas de cobertura también se ha registrado un rebrote de la enfermedad[177], por lo que actualmente la hipótesis más defendida es que la vacuna (celular y acelular) no provoca una inmunidad prolongada. Esta situación generaría una reaparición de la enfermedad en adolescentes y adultos. Si bien en este grupo etáreo la enfermedad no se manifiesta de forma virulenta, el principal problema deviene en que estos grupos actuarían como reservorios de la enfermedad constituyéndose en una importante fuente de contagio de niños, en los cuales la tos convulsa puede llegar a ser mortal.

Otra hipótesis en estudio, formulada originalmente por un grupo de investigación holandés, señala que el rebrote de casos se debe a que las cepas circulantes en la población difieren en parte de las que se inoculan en la vacuna, generando un descenso en su eficacia preventiva. Finalmente, una última hipótesis indica una falta de efectividad en la protección cruzada entre las diferentes especies del género *Bordetella* (*pertussis* y *bronchiséptica*) que pueden presentarse en la enfermedad. Este tipo de investigaciones a nivel mundial coinciden con el momento en que el grupo inicia sus contactos con médicos de hospitales.

El contacto con médicos y muestras de pacientes hospitalarios revela al grupo todo un espectro de temas nuevos referidos al patógeno *Bordetella* y, más generalmente, a la enfermedad. A partir de la recepción de muestras de pacientes para la aplicación de técnicas de diagnóstico, el grupo comienza un trabajo de aislamiento y caracterización molecular de las bacterias circulantes en esa población. Estos primeros aislamientos revelan que existen variantes de las bacterias que difieren de las cepas vacunales.

Este resultado, coincidente con estudios que se estaban realizando por esos años a nivel internacional, provoca en el grupo un giro en relación a la orientación principal que le

[176] Esta hipótesis es sostenida especialmente en países que continúan utilizando vacunas celulares, las cuales provocan mayores efectos secundarios que las acelulares. Por otra parte, se estima que la falta de producción local de vacunas provoca que en ocasiones no haya la cantidad suficiente para cubrir la demanda poblacional en alguna de sus dosis. (Fingermann *et al*, 2003b; Riva Posse y Miceli, 2005)

[177] Al respecto veáse por ejemplo Van Loo y Mooi, (2002).

otorgaban a los resultados de sus investigaciones. A partir de ese momento los investigadores comienzan a considerar que sus estudios sobre caracterización molecular de las diferentes especies del patógeno y de la respuesta antigénica del organismo huésped necesitaban ser complementados con el conocimiento epidemiológico de la enfermedad. Lo cual implicaba realizarse preguntas sobre cuestiones tales como cuál era la incidencia de las diferentes especies de *Bordetella* en la población o qué factores condicionaban la existencia de portadores asintomáticos y otros focos de contagio.

El horizonte cognitivo de sus estudios deja de esta manera de centrase en la caracterización molecular del patógeno para situarse en la producción de una vacuna *anti-pertussis* que contemple las características específicas que asume el patógeno en la población local.

IV.3.2 Interacción con organismos estatales y formalización de una red de vigilancia de la enfermedad

Pasado un tiempo de haber comenzado con los trabajos de procesamiento de muestras de pacientes hospitalarios, la directora del grupo decide recurrir al Ministerio de Salud de la Nación y solicitarle que actúe como organismo de validación de la aplicación de la metodología diagnóstica por parte del grupo a la vez que comunicarle los resultados obtenidos hasta el momento.

El ministerio ya poseía información estadística acerca de un aumento de casos de tos convulsa, por lo que se muestra interesado en los estudios que lleva adelante el grupo, facilitando desde ese momento conexiones con hospitales de diferentes zonas del país quienes se sumarían al envío de muestras de pacientes con diagnóstico probable de tos convulsa. Al mismo tiempo, el Ministerio de Salud de la Nación, a través de su Dirección de Epidemiología, conecta al grupo con investigadores de la ANLIS-Malbrán[178], para iniciar conjuntamente trabajos tendientes al armado de una red de vigilancia epidemiológica de la

[178] Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos G. Malbrán". Comúnmente conocido como Instituto Malbrán, la ANLIS-Malbrán es un organismo descentralizado creado en 1996 mediante el decreto 1628/96 por el cual se decidió la integración de los institutos nacionales al Instituto Nacional de Microbiología "Dr. Carlos G. Malbrán", creado en 1916. La ANLIS depende actualmente de la Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos del Ministerio de Salud de la Nación y nuclea a once institutos y centros localizados en distintos lugares del país. Como laboratorio de referencia nacional desarrolla y coordina acciones de prevención de la morbilidad y mortalidad causada por enfermedades infecciosas, de base genética o nutricional. (www.anlis.gov.ar)

enfermedad[179]. Para ello, se firmó un convenio entre la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP y la ANLIS-Malbrán por el cual el grupo capacitó a investigadores de éste último en el manejo de la técnica y luego transfirió la metodología diagnóstica[180]. Las actividades de capacitación para el diagnóstico, caracterización y vigilancia laboratorial de *Bordetella* fueron gestionadas por el grupo desde un proyecto de extensión universitaria que presentaron en el año 2004[181].

La vinculación con el Ministerio de Salud de la Nación permite entonces al grupo formar parte de una red de vigilancia de la tos convulsa, lo cual lo pone en contacto con un gran volumen de información sobre el comportamiento epidemiológico de la enfermedad. Desde ese momento, el grupo de investigación y la ANLIS-Malbrán se reparten las muestras extraídas de hospitales según zonas del país acompañando su caracterización biológica con información clasificada de acuerdo a criterios epidemiológicos, por regiones, grupos etáreos, composición familiar, etc., que comunican al Ministerio de Salud.

El volumen de muestras llegadas desde distintas zonas del país para ser caracterizadas pronto desborda la capacidad de trabajo del grupo por lo que deciden recurrir nuevamente al Ministerio de Salud para comunicarles que transferirían la metodología a hospitales provinciales. Para eso, solicitaron que el Ministerio respaldara la creación conjunta de un protocolo de trabajo que incluyera instrucciones de procedimiento desde la sospecha del caso hasta su confirmación. Desde entonces, el laboratorio del IBBM-FCE-UNLP y el Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (INEI) de ANLIS-Malbrán, se convierten en laboratorios nacionales de referencia[182] en temas asociados a la enfermedad, bajo la coordinación del Ministerio de Salud de la Nación.

---

[179] Según el Manual de Normas y Procedimientos de Vigilancia y Control de Enfermedades de Notificación Obligatoria del Ministerio de Salud de la Nación el concepto de vigilancia epidemiológica remite a "la recolección y análisis de los datos registrados en forma sistemática, periódica y oportuna convertidos en información integrada estrechamente con la divulgación a quienes tienen la responsabilidad de intervención y a la opinión pública"

[180] El convenio de transferencia y capacitación se firmó a fines del año 2004 entre los entonces Decano de la Facultad de Ciencias Exactas (FCE) de la UNLP, Dr. Guillermo Bibiloni e Interventor de la ANLIS-Malbrán Dr. Gustavo Ríos. Como parte del convenio, investigadores del grupo del IBBM de la FCE-UNLP capacitaron a 4 profesionales de la ANLIS-Malbrán y luego a profesionales de 13 provincias (Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Neuquén, Salta, San Juan, Santa Fé, Tucumán, Formosa, Chaco y Buenos Aires). En febrero del año 2005, la Facultad de Ciencias Exactas transfiere la metodología diagnóstica para detectar especies de *Bordetella* al ANLIS-Malbrán. (Convenio 100-01666/4, FCE-UNLP)

[181] La directora del grupo ya había dirigido previamente un proyecto de extensión en la FCE-UNLP que funcionó entre los años 2001 y 2003 y fue considerado prioritario por la Facultad. El proyecto tenía por objetivo el desarrollo de productos alimenticios a base de porotos de soja (garrapiñadas, saladitos, granolas, turrones, harinas y sémolas) para su distribución gratuita en comedores comunitarios. La metodología utilizada para la elaboración de estos alimentos fue patentada y transferida a comedores comunitarios.

[182] Un laboratorio de referencia es aquél que realiza pruebas especializadas derivadas generalmente de otros laboratorios para confirmación de diagnóstico y control de calidad. Generalmente, estos laboratorios son los responsables de estandarizar las metodologías aplicables al diagnóstico de su especialidad. En el caso del grupo

Como laboratorio nacional de referencia, el grupo elabora junto al INEI-ANLIS los protocolos de actuación para los casos sospechosos de tos convulsa. Ello significa generar definiciones acerca de qué debe considerarse un caso sospechoso según sintomatología y edad del paciente, y cuándo el mismo se trasforma en caso confirmado. Asimismo, los laboratorios nacionales de referencia generan instrucciones sobre cómo tomar y conservar una muestra. El protocolo de acción elaborado por los laboratorios nacionales de referencia, desde la sospecha del caso hasta su confirmación, se plasma en un Algoritmo de Diagnóstico y Notificación que se gestiona a través del Sistema de Vigilancia por Laboratorio (SIVILA) del Área de Vigilancia de la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación[183]. En él se establece que los hospitales provinciales deben tomar la muestra y remitirla a los laboratorios regionales que fueron previamente capacitados en las metodologías diagnósticas por los laboratorios nacionales de referencia.

Junto a la muestra, los hospitales deben completar una ficha epidemiológica con datos personales del paciente, epidemiología (con quiénes reside, qué contactos habituales mantiene), datos de vacunación, sintomatología clínica y tratamientos con antibióticos recibidos. Asimismo, el hospital debe notificar por medio de fax o telefónicamente a la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación la denuncia del caso. Luego, la ficha de denuncia y un comprobante de la notificación al Ministerio son remitidos a un laboratorio regional quien completa datos sobre el tipo de muestra recibida, el método de diagnóstico aplicado y los resultados obtenidos[184]. Dichos resultados son enviados a la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación quién a su vez las reenvía a los laboratorios nacionales de referencia junto a la ficha de denuncia. En ningún caso un laboratorio regional puede descartar una muestra; la clasificación final de los casos[185] la

---

de investigación sobre la tos convulsa, la experiencia de trabajo de la directora en el Instituto Pasteur de Francia, que cuenta con un laboratorio de referencia para la Coqueluche en ese país (*Centre National de Référence de la coqueluche et autres bordetelloses*), pudo haberla ayudado a manejar la dinámica de trabajo requerida para este tipo de sitios.

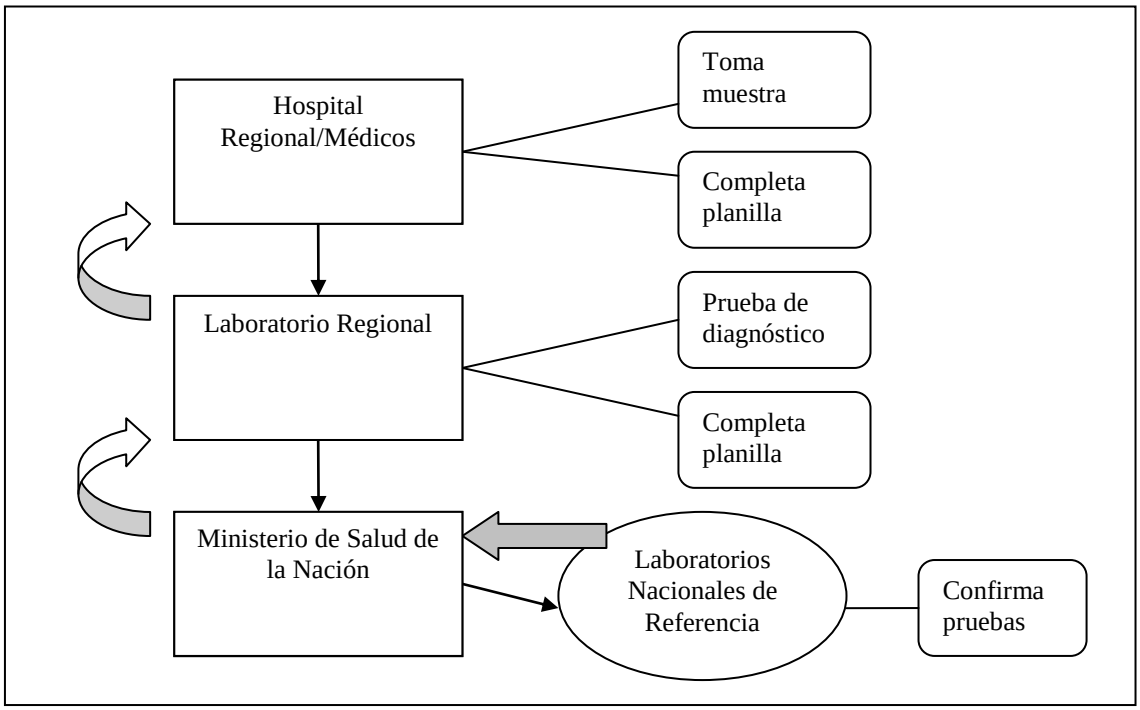
[183] La estrategia de vigilancia epidemiológica comprende tanto la "vigilancia por laboratorio" como la "vigilancia clínica". Esta última implica la recolección sistemática de los casos que fueron atendidos y registrados por los médicos en los distintos efectores de salud. Los casos que corresponden a una enfermedad de notificación obligatoria, como la tos convulsa, son notificados por personal capacitado ("gestores del consolidado de la información") en una planilla denominada "consolidado C2", que incluye los datos de los libros de guardia e información de pacientes internados (Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud de la Nación)

[184] Los laboratorios nacionales de referencia también elaboran protocolos para el manejo de los métodos de diagnóstico por PCR, cultivo o serología.

[185] Los casos pueden clasificarse en: *casos en estudio* (todavía requiere del resultado del laboratorio), *casos probables* (faltan datos para su confirmación), *casos confirmados* (con distinción del agente etiológico en ambas clases), *casos no conclusivos* (han pasado por el laboratorio pero están a la espera de la evaluación clínica epidemiológica para el cierre del caso) y *casos descartados* (presentan datos clínicos insuficientes, laboratorio negativo y que no presentan nexos epidemiológicos con un caso confirmado)

realizan los laboratorios nacionales de referencia en base a datos del diagnóstico clínico, epidemiológico y pruebas de laboratorio. Los laboratorios nacionales de referencia notifican la clasificación final del caso al Ministerio quien notifica a los laboratorios y hospitales regionales interesados. En caso de ser necesario, los laboratorios nacionales de referencia pueden solicitar una segunda muestra a los hospitales.

Gráfico 6. Proceso de vigilancia de la tos convulsa.



Fuente: elaboración propia en base a datos del Sistema de Vigilancia por Laboratorio (SIVILA) Área de Vigilancia, Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud de la Nación, 2010.

IV.3.3. Generación de un proyecto para la producción nacional de vacunas *anti-pertussis*

La confirmación a escala nacional de los resultados obtenidos por el grupo en los primeros análisis; esto es, la existencia de cepas circulantes diferentes a las vacunales, abona la idea de relanzar la producción local de vacunas contra la tos convulsa entre los investigadores del grupo y del ANLIS-Malbrán.

En la Argentina la vacuna triple bacteriana DTP se fabricó en el Instituto Nacional de Microbiología “Dr. Carlos Malbrán” (antecedente de la ANLIS-Malbrán) hasta los años 1990, luego su producción cesó debido a progresivos problemas de financiamiento y obsolescencia de equipamiento (Homma, 1995; Homma, *et al*, 1996). A causa del desmantelamiento sufrido en las últimas décadas sobre el equipamiento necesario para la producción de vacunas, la idea

conjunta se separó en dos niveles: un nivel de ejecución inicial de vacunas siguiendo protocolos "tradicionales" y un nivel de desarrollo posterior de vacunas acelulares que contengan cepas locales. Desarrollan esta idea en un proyecto que presentan en el año 2006 a un llamado a concurso para un subsidio PAE[186] otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) cuya solicitud resultó aprobada[187].

El proyecto presentado se subdivide en tres. Un subproyecto corresponde a la producción de vacunas (triple bacteriana -difteria, tétanos, pertussis- y doble adultos –difteria, tétanos-) siguiendo los protocolos de formulación vigentes en el país y utilizando las cepas de referencia internacional. Está previsto que este subproyecto se desarrolle en los laboratorios de la ANLIS- Malbrán e incorpore la participación de un laboratorio privado de capital nacional que se encargue del proceso de vialado[188] y ajuste final del producto. En el marco de este subproyecto la ANLIS-Malbrán ha iniciado un programa de reacondicionamiento de los laboratorios que van a ser utilizados para producir la vacuna doble y triple bacteriana para que cumplan con la normativa establecida por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Hasta el momento, la producción local de la vacuna triple bacteriana en el marco del proyecto VACSAL no se ha hecho efectiva.

El subproyecto II se aboca a continuar con los estudios de vigilancia epidemiológica de la enfermedad que ya venían desarrollando en conjunto la ANLIS-Malbrán, el Ministerio de Salud de la Nación y el grupo de investigación. Los objetivos planteados para este subproyecto refieren a poder establecer el perfil de la enfermedad en Argentina y analizar qué ocurre con la tos convulsa en la población de jóvenes y adultos, pensando en un posible desarrollo de vacunas para estas franjas etáreas que deben presentar formulaciones diferentes a las vacunas para la población infantil[189]. Este subproyecto se desarrolla en el instituto en el cual trabaja el grupo de investigación (IBBM) y en los laboratorios del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas de ANLIS-Malbrán, con la colaboración del Ministerio de Salud de la Nación para recabar las muestras en los diferentes hospitales del país. En este subproyecto

[186] Destinado a Proyectos en Áreas Estratégicas orientados hacia el desarrollo del conocimiento en temas prioritarios, la resolución de problemas prioritarios, y/o el aprovechamiento de oportunidades emergentes en los sectores de producción de bienes y prestación de servicios. Dentro de un PAE se encuentran asociados instrumentos de financiación FONCYT (PICT, PID, PME, etc.) y FONTAR (CAE, ARN, etc.) por lo que su aprobación se ejecuta en varias etapas: primero se aprueba la presentación general y luego se evalúa a cada uno de los instrumentos que lo componen. www.agencia.gov.ar

[187] Se trata del PAE 37207 "Vacuna Salud" (Proyecto VACSAL). Forman parte del proyecto, además del grupo de investigación, el Ministerio de Salud de la Nación, el Instituto Malbrán y un laboratorio privado de capital nacional especializado en la elaboración de productos biológicos y vacunas bacterianas, el *Laboratorio Biol*.

[188] Enfrascado. Para este proceso se requieren máquinas especiales que son muy costosas.

[189] Se trata de determinar qué tipo de poblaciones de adultos (por ejemplo trabajadores de la salud y de la educación primaria) presentan los niveles más altos de posibilidad de contagio a los niños que son quienes sufren la enfermedad en su forma más virulenta.

colabora asimismo el equipo de trabajo de modelado y simulación de enfermedades infecciosas del INIFTA.

Finalmente, el subproyecto III es llevado a cabo por el grupo de investigación en el IBBM y refiere a investigaciones orientadas al desarrollo de una nueva formulación de la vacuna acelular contra la tos convulsa que sea eficaz contra las cepas de *Bordetella pertussis* que circulan en el país[190]. Para ello, el grupo realiza trabajos relativos a la caracterización de estas nuevas cepas (por ejemplo, caracterización de los inmunógenos y análisis de los DNA de las proteínas para compararlos con lo que sucede en las cepas vacunales[191]) desde el punto de vista del DNA de la bacteria y realiza ensayos funcionales en ratones, emulando la infección con cepas circulantes, para evaluar la protección de la vacuna acelular con la vacuna de referencia internacional.

Para llevar a cabo las investigaciones enmarcadas en el subproyecto III los investigadores requerían contar con una cierta infraestructura y la utilización de equipamiento (como un espectrómetro de masas, microscopios de disección láser, bioterios para pruebas en ratones) que no eran acordes o no estaban disponibles en el IBBM al momento de solicitar el proyecto por lo que se incluye dentro del mismo el pedido de financiamiento para compra de equipos (mediante subsidios Proyectos de Modernización de Equipamiento -PME- del FONCYT)[192].

IV.4. Acciones de política pública alrededor del problema de la enfermedad de la tos convulsa en Argentina durante la última década.

Las acciones de política pública en torno a la enfermedad de la tos convulsa están asociadas principalmente a la política de inmunizaciones. Por ello, a continuación se describirán las principales líneas de acción de la política de inmunizaciones de la última década enfatizando aquellas relativas al control y prevención de la tos convulsa. Sin embargo, en la medida en que el Ministerio de Salud de la Nación forma parte de un proyecto de relanzamiento de la producción nacional de vacunas DTP, se dedicarán también en este apartado algunos párrafos a las políticas públicas de fomento a la producción pública de

[190] Aunque la bacteria *B. Pertussis* es la principal causante de la tos convulsa, el grupo investiga asimismo la incidencia del patógeno *Bordetella Bronchiseptica* como causante de una variante de la tos convulsa en la población, con el objetivo de considerar la incorporación de antígenos contra esta variante en las vacunas acelulares. (Fingermann *et al*, 2003).

[191] Para ello utilizan las técnicas de la vacunología inversa y análisis proteómico. Para una descripción de estas técnicas véase citas 30 y 31 de este capítulo.

[192] El monto global del proyecto es de $9.000.000. Para el subproyecto I se han solicitado asimismo créditos del FONTAR por un monto similar para adecuación de la infraestructura productiva (CV investigadores).

medicamentos y vacunas. Finalmente, en el apartado se hará una breve mención a las iniciativas de acción colectiva de actores sociales interesados en el tema.

IV.4.1. Política de inmunizaciones

En Argentina, se considera a la tos convulsa como una enfermedad endemo-epidémica y su notificación es obligatoria desde el año 1961 (Ley Nacional N° 15.465). La vacuna celular contra la tos convulsa, a base células muertas inactivadas por calor, se introdujo en el calendario oficial del país en la década del 1960 y produjo un marcado descenso en el número de casos notificados a nivel nacional. En el año 1985 al esquema básico de 3 dosis (aplicadas a los 2, 4, y 6 meses) más un refuerzo a los 18 meses se agregó un segundo refuerzo al ingreso escolar, situación que cambió el patrón cíclico de los brotes de tos convulsa. Con esta intervención, la incidencia de casos de tos convulsa notificados se redujo en forma constante hasta el año 2003 (639 casos o una tasa de 1,8 cada 100.000 habitantes), año en el que comienza a registrarse una reemergencia de la enfermedad. Así, en el año 2005 los casos informados ascendieron a 2060 con una tasa de notificación de 5,7 casos cada 100.000 habitantes. Si bien la mayor tasa de notificación se mantiene en los menores de 1 año, el mayor incremento se observó en los preescolares (de 2 a 4 años), adolescentes y adultos jóvenes (de 15 a 49 años) (Informe Coqueluche, Comité Nacional de Infectología, 2008). Como parte de una estrategia sanitaria ante el incremento de casos, en el año 2009 el Ministerio de salud decidió incluir en el Calendario Nacional de Vacunación un tercer refuerzo con Vacuna Triple Bacteriana acelular (DTPa) al esquema básico destinada a niños de 11 años de edad y a trabajadores de la salud en contacto con niños menores de un año. Pese a esto, en el año 2011 se observó un incremento de notificaciones de casos sospechosos provenientes de la vigilancia clínica y laboratorial en relación al año 2010. Una nueva estrategia complementaria de control y prevención de la enfermedad fue llevada a cabo de manera excepcional en el año 2012 con la decisión de vacunar a mujeres embarazadas a partir de la semana 20 de gestación con la vacuna triple bacteriana acelular. Actualmente, esta estrategia se encuentra en evaluación[193].

[193] Las vacunas que incluyen un componente *pertussis* vigentes en el Calendario Nacional de Vacunación comprenden tres primeras dosis (2, 4 y 6 meses) que se realizan con la vacuna pentavalente (DTP, Hib, HB)-difteria, tétanos, *pertussis*, hepatitis B, *haemophilus influenzae* b-, un refuerzo a los 18 meses con la vacuna cuádruple (DTP-Hib) -difteria, tétanos, *pertussis* y *haemophilus influenzae* b-, un segundo refuerzo a los 6 años con la vacuna triple bacteriana celular (DTP), un tercer refuerzo a los 11 años con la vacuna triple bacteriana acelular (DTPa).

Estas acciones se enmarcan en una política de inmunizaciones que en la última década ha sido muy activa. Efectivamente, la política de inmunizaciones e incorporación de vacunas en el calendario nacional es usualmente señalada desde la gestión como uno de los mayores logros de la política nacional de salud pública, destacando que de las 16 vacunas que actualmente figuran en el calendario de vacunación, 10 se han incorporado desde el año 2003[194]. Otro indicador de la importancia que adquiere esta política dentro de la cartera de salud es la creación en el año 2010 del Programa Nacional de Control de Enfermedades Inmunoprevenibles (PRONACEI) desde donde se coordinan las campañas de vacunación y la vigilancia de las enfermedades inmunoprevenibles. La generación del programa, junto a un aumento del presupuesto asignado a estas actividades, significó una jerarquización del área de inmunizaciones dentro del Ministerio.

La toma de decisiones para la incorporación de nuevas vacunas se realiza actualmente desde el ámbito del PRONACEI con el aval de la Comisión Nacional de Inmunización (CoNaIn), organismo técnico asesor compuesto por cuatro miembros expertos en la materia como núcleo central, más miembros asociados representantes de sociedades científicas (Sociedad Argentina de Infectología –SADI-, Sociedad Argentina de Pediatría –SAP-, Sociedad Argentina de Infectología Pediátrica –SADIP-), organismos técnicos (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica –ANMAT-, Organización Panamericana de Salud –OPS-), laboratorios nacionales de referencia, programas nacionales relacionados con el tema y expertos o asesores invitados. En las reuniones periódicas de la CoNaIn (tres reuniones anuales) se establecen consensos sobre estrategias de control y prevención y recomendaciones de política pública.

Fue recomendación de la CoNaIn la estrategia sanitaria de vacunar con la vacuna triple bacteriana acelular a mujeres embarazadas a partir de la semana 20 de gestación en el año 2012. El fundamento explicitado por el Ministerio radica en que las mayores tasas de mortalidad asociada a la enfermedad se producen en niños menores de 2 meses, que no han recibido aún inmunización[195]. Este tipo de estrategia constituye una innovación en la región dado que no hay antecedentes en América Latina. Actualmente los resultados de esta

[194] En 2003 se incorporaron las vacunas contra la hepatitis B y la triple viral de los 11 años. En 2005 se sumaron la vacuna que previene la hepatitis A (12 meses), y las vacunas contra la fiebre amarilla y contra la fiebre hemorrágica argentina para zonas de riesgo. En 2008, se incorporó la pentavalente para menores de 1 año, en 2009 la vacuna triple bacteriana acelular de los 11 años y en 2010 la vacuna antigripal y la vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH)

[195] Antes de esa edad los niños no tienen desarrollado su sistema inmune suficientemente como para generar defensas y por ello no es recomendable incorporar una dosis de vacunación al nacer. La estrategia propuesta fue entonces vacunar a las madres para que a través de la placenta el bebé reciba anticuerpos.

estrategia son evaluados por el Ministerio conjuntamente con el Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos[196].

De todas estas reuniones participa el grupo de investigación de la UNLP, en calidad de Laboratorio Nacional de Referencia. Consultados sobre su participación en la toma de decisiones, los miembros del grupo indicaron que sus opiniones tienen "cierta cabida" en las reuniones de la CoNaIn, especialmente en relación a la estrategia de vacunación a embarazadas.

> *... "de alguna manera con la realización del diagnóstico por biología molecular se fue evidenciando el resurgimiento de esta enfermedad lo que también influye o tiene cierta cabida en la toma de decisiones a nivel central, a nivel nacional, en lo que hace a prevención y vacunación. Y así fue como se fue modificando el calendario nacional hasta llegar este año a nuevas dosis para embarazadas"...*
>
> (Investigador grupo VacSal)

No obstante, en una entrevista previa, la directora del grupo cuestionó la decisión de vacunar a niños de 11 años de edad:

> *... "algunos* [países] *tienen plata y entonces dicen 'vacuno a toda la población de adolescentes y adultos'. En Argentina se dice: 'elija a un solo grupo etáreo que quizás logremos vacunar porque no alcanza el presupuesto'. Entonces se decidió vacunar a los chicos de 11 años, y yo me preguntaba: '¿por qué a los chicos de 11 años? ¿De dónde lo sacaron?'.Estados Unidos vacuna a los chicos de 11 años porque tienen una curvita que ven que tienen un pico a los 11 años, entonces yo les decía ¿nosotros socialmente somos igual que Estados Unidos?, ¿Las familias son iguales? ¿Tenemos la misma estructura para hacer lo mismo? ¿Nosotros tenemos algún dato que diga que en la población se nota que cayó la inmunidad a los 11 años?'..."*

El cuestionamiento de la investigadora se dirige a la utilización de datos foráneos y no a los generados por ejemplo por los laboratorios nacionales de referencia. La estrategia de posicionamiento del grupo al respecto es generar modelos matemáticos de comportamiento epidemiológico de la enfermedad[197] que puedan ser utilizados para rebatir argumentos en las reuniones con sociedades científicas y efectores de política sanitaria a la vez que puedan ser ofrecidos como insumos al Ministerio para la toma de decisiones en materia de inmunizaciones y prevención de la enfermedad.

[196] Las acciones del CDC se enmarcan en el Proyecto "Tos Ferina en América Latina" (LAPP, por sus siglas en inglés) diseñado conjuntamente entre los *Centres for Disease Control and Prevention* de Estados Unidos (CDC), la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) y el *Sabin Vaccine Institute* (SVI), con el propósito de desarrollar un modelo para reforzar la vigilancia de la Tos Convulsa a fin de orientar estrategias de prevención y control en América Latina (http://www.cdc.gov/)

[197] Para ello trabajan en colaboración con el grupo del INIFTA anteriormente referenciado.

De todas maneras, observando la composición de la CoNaIn y a partir de las consultas realizadas a profesionales del área de epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación puede decirse que los actores con mayor participación en la mesa de decisiones de la política de inmunizaciones del Ministerio no son los investigadores miembros de los laboratorios nacionales de referencia sino los profesionales e investigadores agrupados en las sociedades científicas.

... "La política se decide en una mesa con los distintos actores de peso. En este caso [tos convulsa] *tiene peso especial la Sociedad Argentina de Pediatría"...*

(Entrevista profesionales Dirección de Epidemiología, Min. de Salud)

En efecto, en varios registros documentales, los funcionarios responsables del área señalan que las decisiones tomadas cuentan con el aval de estas asociaciones al tiempo que los representantes de dichas organizaciones profesionales expresan su conformidad por lo que consideran un aumento de su participación en las decisiones de política en los últimos años.

…"El Gobierno nacional, desde que está el ministro Juan Manzur, ha tenido una política de inmunización excelente porque ha trabajado en conjunto con un grupo de expertos de sociedades científicas y fundaciones"...

(Dr. D. Stamboulián, experto en inmunizaciones. Citado en Letoile, 2011)

..."La política del ministerio en lo que respecta a inmunizaciones es realmente muy buena (...). Y generó un programa de inmunizaciones que en vez de tomar decisiones individuales, toma decisiones consensuadas con sociedades científicas y con organismos interesados en el tema, de manera que tienen un gran sustento y fortaleza dentro de la comunidad científica"...

(Dr. D. Stecher, Sociedad Argentina de Infectología. Citado en en Letoile, 2011)

La mayor prevalencia de las opiniones de las sociedades locales por sobre las estrategias recomendadas por organismos internacionales puede explicarse en este caso porque la enfermedad de la tos convulsa muestra un gran dinamismo y cambios a nivel mundial por lo que la OMS no ha protocolizado aún estrategias de acción para toda la región. Este mayor grado de libertad favoreció una mayor participación de los diferentes expertos locales en la decisión de vacunar a las embarazadas mientras que la estrategia implementada en el 2009 obedece más a seguir protocolos internacionales basados en dato foráneos (específicamente de Estados Unidos).

La descripción de las políticas públicas de inmunizaciones, los actores que participan y la dinámica de la toma de decisiones nos permite realizar un breve comentario respecto al proceso de construcción de utilidad de conocimientos científicos que opera en este caso. Ciertamente, en la construcción de significados de utilidad de los conocimientos que generan, los investigadores refieren que la utilización de la técnica PCR y los datos otorgados por el mecanismo de vigilancia laboratorial llevado a cabo por los laboratorios nacionales de referencia (uno de ellos es el IBBM) permitió la caracterización de la enfermedad de la tos convulsa como un problema de política pública de salud debido a que los datos suministrados evidenciaban una reemergencia. Sin embargo, el proceso de toma de decisiones de política pública parece basarse más en la opinión de actores con distintos intereses y mayor peso político que en el análisis de los datos proporcionados por vigilancia laboratorial. Esto no significa que los datos no sean "útiles" para la política pública, de hecho el Ministerio apela a ellos para justificar sus decisiones, pero la construcción social de la reemergencia de la enfermedad como un problema de salud pública parece deberse más a la interacción de múltiples factores. Entre esos factores se encuentran los datos de laboratorio pero también la demanda de médicos agrupados en sociedades científicas, la recomendación de organismos internacionales para ocuparse del tema y el aumento de casos registrados clínicamente.

Por otra parte, en relación a la estructuración de una manera de resolver el problema, los conocimientos aportados por el grupo resultan acordes con una estrategia sanitaria basada en las acciones de inmunización que es avalada por la comunidad médica que integra las sociedades científicas. Esas acciones de política consensuadas con las sociedades científicas se legitiman fundamentalmente en saberes del campo biomédico los cuales provienen de esta matriz disciplinar y no de acciones en el terreno o experiencias de campo de médicos. Por ejemplo, los datos que avalan la estrategia de vacunación a embarazadas son el aumento de mortalidad en menores de dos meses aportados por el sistema de vigilancia clínica y laboratorial, datos a partir de los cuales se mantiene la hipótesis de que ese niño es contagiado en su grupo familiar. Una hipótesis similar, basada en datos internacionales, fundamenta la estrategia de vacunar a los 11 años. Sin embargo, otra estrategia sanitaria posible para generar datos es realizar estudios de foco sobre el grupo familiar de los casos detectados lo que implica acciones en el terreno. Los datos surgidos de esta manera podrían aportar información adicional que correlacione la incidencia de la enfermedad con condiciones sociosanitarias (provisión de agua potable, infraestructura, hacinamiento, etc.) lo que a su vez podría modificar las estrategias de política pública, del énfasis en las recomendaciones de

caracterización, genotificación de los virus y bacterias circulantes a priorizar las acciones de saneamiento y mejoramiento del ambiente[198].

IV.4.2. Política de Medicamentos

En relación a la política de producción pública de medicamentos y vacunas, distintos autores (Rachid, 2009; Isturiz, 2011; Cendali, 2013) coinciden en señalar que luego de décadas de desmantelamiento de las capacidades de laboratorios públicos para producir medicamentos y productos biológicos, en la última década se han registrado avances en materia de política de medicamentos a partir de la implementación de la Ley nº 25.649 de genéricos[199], el Programa REMEDIAR[200], el lanzamiento del "Programa para la Producción Pública de Medicamentos, Vacunas, y Productos Médicos" y la sanción de Ley nº 26.688 de Producción Pública de Medicamentos en el año 2011. No obstante, dichos autores observan asimismo que la política pública orientada a garantizar el acceso a medicamento de las poblaciones sin cobertura social de salud no fomenta la producción pública de medicamentos sino que se sostiene fundamentalmente en la compra de medicamentos y vacunas a laboratorios privados. Así, señalan por ejemplo que el actual Programa Remediar+Redes adquiere la mayor parte de los medicamentos que provee mediante compras a laboratorios privados. Solo en el caso en que quede algún medicamento vacante en las licitaciones públicas internacionales que el programa realiza, este espacio es cubierto por un laboratorio público. Al respecto, los funcionarios a cargo del programa argumentan que el financiamiento del BID y del Banco Mundial impone como condición la realización de licitaciones públicas internacionales y el cumplimiento de las normas fijadas por la ANMAT acorde a estándares internacionales y que los laboratorios públicos nacionales difícilmente accedan a estas instancias[201].

---

[198] Por cierto, no se desconoce que este tipo de estrategia basada en soluciones implicadas en prácticas de laboratorio y vacunación resultan para el Ministerio más eficientes en relación al gasto realizado y más convenientes a la hora medir resultados de política pública sectorial.

[199] La ley nº 25.649 de promoción de la utilización de medicamentos por su nombre genérico fue sancionada en el año 2002 durante el gobierno de E. Duhalde.

[200] En el contexto de la crisis socioeconómica y emergencia sanitaria de los primeros años del 2000, el gobierno de Duhalde reformula dos créditos blandos otorgados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para reconvertir el Programa de Reforma de la Atención Primaria de Salud (PROAPS) y el Programa Apoyo Referido Sector Agua Potable (ambos financiados por créditos del BID) en un nuevo Programa destinado a garantizar el acceso gratuito de medicamentos ambulatorios a la población por debajo de la línea de pobreza y sin seguridad social. Este programa se denominó REMEDIAR y comenzó a implementarse en octubre de 2002 (Documento CLSyDDHH, Fac. de Medicina, UBA)

[201] Nota Diario Página 12, edición 13 de septiembre de 2010 y 29 de junio de 2012.

Esta situación cambió parcialmente con la resolución nº 286 del año 2008 firmado por Ministerio de Salud de la Nación por la cual se creó el Programa para la Producción Pública de Medicamentos, Vacunas y Productos Médicos que otorgaba prioridad a los laboratorios públicos de producción de medicamentos y vacunas para la compra de estos insumos por parte del Estado. Durante el primer año de funcionamiento el Programa articuló sus acciones con la Red Nacional de Laboratorios de Producción Pública de Medicamentos (RELAP) y aumentó la participación de este tipo de laboratorios en el porcentaje de medicamentos comprados por el Ministerio. Sin embargo, el programa dejó de funcionar al año siguiente. Dos años más tarde, en junio de 2011, la Cámara de Senadores de la Nación sancionó la ley nº 26.688 de Producción Pública de Medicamentos, norma de carácter muy general que declara de interés nacional la producción pública de medicamentos, vacunas y productos médicos, entendidos como "bienes sociales" y solicita promover mecanismos tendientes a otorgar preferencias a los laboratorios de producción pública por parte de los distintos niveles y jurisdicciones del Estado. Los alcances efectivos de la norma aún no han sido reglamentados.

IV.4.3. Dinámica social alrededor del problema de la tos convulsa

En cuanto a la dinámica social alrededor del problema de la tos convulsa, se trata de una enfermedad que en los últimos años ha concitado mayor atención entre los expertos de asociaciones médicas e investigadores del tema debido a su condición de re-emergente pero no registra un nivel de atención pública media o elevada como sucede cuando otras enfermedades registran brotes epidémicos como la gripe, el cólera o el dengue epidemias. Por su parte, la política de producción de medicamentos y vacunas tampoco es un tema constituido como un problema público con una alta demanda social por soluciones. Sin embargo, existen colectivos sociales que desde hace varios años realizan actividades y movilizan recursos para demandar al Estado la generación de políticas que fomenten la producción pública de medicamentos y vacunas. Entre ellos, se destacan la Cátedra Libre de Salud y Derechos Humanos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y Grupo de Gestión de Políticas de Estado en Ciencia y Tecnología quienes realizan actividades periódicas de difusión y promoción de la producción pública de medicamentos y vacunas. Por ejemplo, desde el año 2002 la Cátedra Libre de Salud y Derechos Humanos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y otras instituciones y organizaciones sociales como la Unidad de Producción de Medicamentos de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, la Multisectorial por la Producción Pública de Medicamentos y Vacunas y el Grupo

de Gestión de Políticas de Estado en Ciencia y Tecnología organizaron un total de seis "Encuentros por la Producción Pública de Medicamentos y Vacunas" en los cuales se reúne a investigadores, profesionales y otros actores relacionados con la producción pública de medicamentos y vacunas a discutir decisiones de política pública y normativas que rigen la actividad, modos de participación social para el fomento de las políticas públicas sobre el tema, alcances y limitaciones de las capacidades de gestión y producción de las instituciones productoras de medicamentos y vacunas y las posibilidades de articulación con otros organismos de ciencia y tecnología. Estas organizaciones, junto a la Dirección Nacional de Programas y Proyectos Especiales de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCyT), el Instituto de tecnología industrial (INTI) y 25 laboratorios públicos promovieron el septiembre de 2007 la creación de la Red Nacional de Laboratorios de Producción Pública de Medicamentos y Vacunas (RELAP) que interactuó activamente con el Ministerio de Salud durante la vigencia del Programa para la Producción Pública de Medicamentos, Vacunas y Productos Médicos pero cuya participación en las acciones de política ministerial sobre este tema ha decaído actualmente.

IV.5. Análisis de las estrategias del grupo. El doble desplazamiento: de la bacteria a la enfermedad y del laboratorio a las políticas públicas

IV.5.1. El ingreso a un nuevo sistema de interacciones. Las modificaciones en las prácticas del grupo y el proceso de resignificación de sus estrategias de producción y validación de conocimientos.

A lo largo del capítulo se han relatado una serie de estrategias desplegadas por el grupo que en conjunto representan cambios en sus prácticas académicas y el paso de una orientación guiada estrictamente por una dinámica disciplinar a acciones que se inscriben en un espacio social de actuación más amplio, en el cual la tos convulsa no es solamente un objeto de conocimiento sino fundamentalmente un objetivo de política de salud pública. En lo que sigue se analizarán estas modificaciones desde el punto de vista subjetivo de los investigadores identificando los cambios en los marcos de significados que emplean para considerar a sus acciones, especialmente aquellas referidas a dotar de utilidad a los conocimientos que generan.

El grupo comienza a trascender el espacio del laboratorio a partir de la aplicación regular de una metodología diagnóstica a pedido de profesionales de algunos hospitales

pediátricos de la zona. En ese punto, los miembros del grupo ya no inscriben sus acciones dentro de una lógica estrictamente disciplinar, sino que asumen también un rol de proveedor de servicios por fuera del ámbito académico[202]. En este intercambio, la asignación de sentidos de utilidad que el grupo asocia al manejo de la metodología diagnóstica varía desde la esfera disciplinar, como adaptación y optimización de una técnica, hacia criterios de aplicabilidad inmediata de la misma, en la forma de kits de diagnóstico.

Con la integración del grupo en una red de actores interesados en la tos convulsa, nuevamente asistimos a una extensión o generalización de los marcos de significados asociados a la enfermedad y a las acciones del grupo. En este contexto, las actuaciones del grupo se asientan dentro del armado de una política pública de salud contra la tos convulsa que incluye su vigilancia epidemiológica y la producción nacional de vacunas. Allí, el conocimiento que genera el grupo no sólo es útil para aportar al diagnóstico de casos específicos, sino que forma parte de la definición de la enfermedad como problema y de los mecanismos que se requieren para afrontarla.

En resumen, a lo largo del capítulo, podemos identificar entonces, una serie de cambios que señalan el proceso por el cual el grupo de investigación se desplaza desde un contexto en el cual prevalece un tipo de práctica científica que podemos denominar como "investigación básica-disciplinar" a formar parte de una red de actores generada en torno a la utilidad de un conocimiento.

La inserción del grupo en dichas redes de interacción con actores heterogéneos y externos al ámbito académico como el Ministerio de Salud de la Nación, el Instituto Malbrán y profesionales de la salud pública involucra modificaciones en las estrategias del grupo referidas a la producción y validación académica del conocimiento que generan. A continuación, se señalan algunas dimensiones en las cuales pueden analizarse las modificaciones mencionadas.

IV.5.1.1 Modificaciones en la orientación cognitiva del grupo

En el relato del caso, es posible detectar un cambio en las prácticas de trabajo que mantiene el grupo, desde una forma de investigación situada en los parámetros de lo que suele

[202] Aunque diferencia de otros casos, este tipo de acciones se enmarca en una relación de colaboración dentro de la práctica de la extensión universitaria y no en la figura de servicios a terceros, que implica una instancia comercial.

denominarse como “ciencia básica” a otra que involucra la producción de una vacuna, pasando por el manejo de una técnica de diagnóstico.

Es conocido que la distinción entre “ciencia básica” y “ciencia aplicada” presenta muchas deficiencias y plantea varias discusiones. Ciertamente, en el caso que nos ocupa, la posibilidad de aplicar los resultados de las investigaciones sobre *Bordetella* en la mejora del diagnóstico y de la vacuna siempre se mantuvo como horizonte. Sin embargo, lo que nos interesa resaltar es la incorporación de la figura del “usuario” como factor determinante en las modificaciones que experimentó el grupo en relación a su orientación cognitiva principal. Y en este sentido, el manejo de una técnica de diagnóstico (PCR) constituye una referencia clave dado que es la llave de acceso a una serie de oportunidades de interacción con actores no vinculados a la esfera académica.

Es cierto, sin embargo, que la puesta a punto de la técnica PCR para detectar diferentes especies de *Bordetella* se realizó en el marco del trabajo de postdoctorado de la directora del grupo, en un contexto dominado por prácticas orientadas hacia la comunidad científica y sin visualizar una aplicación directa sobre los pacientes. Incluso la iniciativa de la aplicación de la técnica en niños con padecimientos respiratorios no parte del grupo sino del pedido de una profesional del área de infectología de un hospital de niños. De todas formas, es en ese primer contacto donde encontramos un punto de inflexión en relación a las asignaciones de sentido que el grupo realiza sobre los objetos de conocimiento que crea y sobre su trabajo en general.

A partir de entonces, al incorporar la noción de beneficiario “directo” o “real”, (por denominarlo de algún modo y diferenciarlo de la representación del usuario “en abstracto”, como figura retórica que justifica la utilidad de un conocimiento) el manejo de la técnica adquiere otro significado, convirtiéndose en un conocimiento con una utilidad en la resolución de un problema concreto, ya no de carácter cognitivo sino de salud pública.

Así, en un principio lograr la adaptación de la metodología para la detección de las tres variantes de *Bordetella* contenía un sentido de utilidad, para la investigadora, principalmente dentro de los parámetros de la profesión académica, puesto que aportaba a un problema de conocimiento que existía en aquél entonces no sólo a nivel local sino en el plano científico internacional. Con el inicio de las interacciones con hospitales, la evaluación de la utilidad otorgada al manejo de la técnica se desplaza (no completamente, desde luego) de la esfera cognitiva a la esfera social y de la comunidad científica internacional a la resolución de un problema local. En este nuevo contexto, las investigaciones del grupo se van modificando

gradualmente y se orientan cada vez más hacia problemáticas relativas a la enfermedad de la tos convulsa en su expresión regional.

En efecto, previo al inicio de las interacciones con profesionales de la salud las investigaciones que llevaba adelante el grupo se fundaban íntegramente en un lenguaje científico más abstracto susceptible de mantener una comunicación con la comunidad académica internacional. Así, si en un principio el grupo trabajaba con objetos de conocimiento y recursos teóricos que caían invariablemente dentro de los parámetros de producción internacionales, tomando para sus experimentos las mismas cepas o toxinas que se seleccionaban como factores importantes de la expresión de la enfermedad en los países desarrollados, luego esos elementos se escogen en gran medida por su relevancia en la manifestación del fenómeno a nivel local. Por ejemplo, esto se observa en la selección de cepas de circulación en el ámbito regional como objeto sobre el cual observar el fenómeno mediante el diseño de diferentes experimentos[203]. Pero fundamentalmente lo dicho se vincula al vuelco hacia investigaciones de carácter aplicado hecho por el grupo, específicamente al desarrollo de una vacuna local.

En este sentido, importa destacar que el grupo no sólo participa de un segmento de tal proceso, delimitado por el aporte de conocimiento, sino también de labores y decisiones asociadas a la producción efectiva de la vacuna. De manera que sus tareas comprenden desde la caracterización molecular de las cepas de circulación local, hasta gestiones relativas a la puesta en marcha del proceso de producción de la vacuna (por ejemplo, pedido de equipamiento para pruebas de laboratorio y escalado a animales, y de equipamiento específico para la producción de vacunas, armado de protocolos de utilización, acondicionamiento de la infraestructura), pasando por el estudio epidemiológico de la *Bordetella* a nivel nacional y el establecimiento de protocolos de información, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad coordinados a nivel nacional junto al Ministerio de Salud de la Nación.

Por ejemplo, respecto al diagnóstico de la enfermedad, el grupo ha desarrollado una serie de experimentos que tuvieron como fin optimizar el procesamiento de muestras. En este

[203] Por cierto, la selección de cepas locales no indica por sí sola un cambio de orientación cognitiva. En este sentido, es claro que sobre ellas el grupo realiza investigaciones enmarcadas en la biología molecular y que responden a un planteo teórico de carácter global, que enfatiza la necesidad de caracterizar las cepas circulantes a nivel regional y contrastarlas con las vacunales. De hecho, en el Simposio de *Pertussis*, realizado en Cambridge en el año 2002, se consensuó entre los principales grupos de investigación a nivel global en la materia, hacer un relevamiento de la diversidad antigénica de las cepas de *B. pertussis* de prevalencia en cada país (Fingerman *et al*, 2003). Sin embargo, como vimos, su elección no responde únicamente a estos criterios y se vincula asimismo al ingreso en un sistema de interacciones diferente en el cual emerge un enfoque más global de la enfermedad, que incluye su análisis desde el punto de vista epidemiológico y el desarrollo de una vacuna específica que resuelva el problema tal como se expresa en el país.

aspecto es interesante señalar que el diseño de dichos experimentos tomó en cuenta principalmente un problema de carácter local como es la distancia de los diferentes centros de salud al laboratorio de mayor complejidad, de manera que se orientaron a lograr una mejora en los tiempos de conservación y fundamentalmente en los costos asociados a los componentes requeridos para el procesamiento de muestras (Pianciola *et al*, 2010). Nuevamente, aquí puede evidenciarse un cambio en la orientación cognitiva del grupo hacia investigaciones con un carácter más centrado en la aplicación local del conocimiento. Pues, dado que ya existe un método de procesamiento validado internacionalmente[204], difícilmente este tipo de trabajos trascienda su utilidad práctica dentro del escenario regional y pueda traducirse en publicaciones internacionales.

Un correlato de este tipo de desplazamientos del grupo desde el ámbito estrictamente científico o delimitado por las fronteras del laboratorio, hacia un escenario social más amplio puede analizarse en el plano del lenguaje. De esta manera, es posible hallar variaciones también en este aspecto.

Notablemente, como se verá más adelante, esto se evidencia en los *papers* producidos por el grupo, que incorporan recursos lingüísticos de disciplinas como la epidemiología, la cual expresa una representación más general de la enfermedad que la biología molecular. Pero el cambio de lenguaje refiere asimismo a la incorporación de nuevos interlocutores en la red de relaciones que mantiene el grupo de investigación. De forma que se hace necesario para los investigadores modificar el registro académico que empleaban para comunicarse con colegas e incluir formas de comunicación acordes a los usos de los organismos oficiales con los cuales interactúa, que incluyen elementos propios de la cultura organizacional de cada uno de ellos así como de la política pública de salud de la cual forman parte. Ello implica, por ejemplo, cambios en los canales por los cuales se negocian recursos y las formas burocráticas que este proceso requiere así como los niveles jerárquicos de decisión y los tiempos que esto conlleva.

Finalmente, el desplazamiento de la actuación del grupo hacia esferas de producción y validación del conocimiento con mayor consideración hacia su aplicación práctica conlleva asimismo cambios en los modos de financiamiento del grupo. Concisamente, se trata de la gestión de un instrumento de financiación como el PAE cuyo eje central radica en la identificación de un problema considerado prioritario y en el desarrollo de un producto orientado a la resolución de dicho problema. Debido a la estructura de los PAE, compuestos

[204] El kit comercial comúnmente utilizado a nivel internacional para la purificación del ADN de *Bordetella* utiliza los reactivos *QIA amp® DNA Mini Kit* que se importan de laboratorios europeos (Pianciola *et al*, 2010)

por diferentes instrumentos FONCyT y FONTAR[205], la gestión del mismo demanda mucho trabajo administrativo, cuestión que impacta en las prácticas de trabajo del grupo.

IV.5.1.2. Cambios en el marco disciplinar de referencia del grupo

Junto al cambio de orientación llevado a cabo por el grupo de investigación hacia regiones del conocimiento más ligadas a la aplicación práctica pueden distinguirse modificaciones referidas al marco cognitivo o disciplinar de referencia.

Por supuesto, la incorporación o desplazamientos hacia nuevos campos cognitivos en la trayectoria académica admite varias razones. Estas abarcan, entre otras, motivaciones personales, oportunidades profesionales, exigencias del contexto o nichos de financiamiento. No obstante, lo que aquí interesa es situar esas modificaciones en un contexto de interacción con actores externos al ámbito académico y en el marco de una reorientación del conocimiento hacia su utilización en la resolución de una problemática social local.

De esta manera, dejaremos de lado una primera reorientación disciplinar de la directora del grupo, de la biología celular a la biología molecular, que se explica principalmente por motivos de oportunidad profesional, y nos centraremos en el proceso de ampliación del marco cognitivo que se inicia con la incorporación de la epidemiología. En efecto, a partir del trabajo con médicos y pacientes y de la manipulación de muestras provistas por éstos últimos, comienza en el grupo de investigación un proceso que denominamos como de "contextualización" o "localización" del objeto de conocimiento sobre el cual trabajan.

Así, el patógeno *bordetella* deja de estar segmentado exclusivamente por el lente disciplinar de la biología molecular y aparece más claramente ligado a una enfermedad, entendida como un problema de salud pública. Pero este tipo de aspectos quedan soslayados en los marcos cognitivos brindados por la biología molecular, la microbiología celular o la inmunología manejados hasta entonces por el grupo, por lo que los investigadores añaden a sus indagaciones conceptos y metodologías ligadas a la epidemiología. Luego el curso de los

[205] El Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) y el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) representan dos de los cuatro grandes fondos de promoción y financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación gestionados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). El FONCyT se compone de un conjunto de instrumentos para financiar proyectos de investigación cuyo fin sea la generación de nuevos conocimientos científicos o tecnológicos y el FONTAR financia, a través de distintos instrumentos como créditos fiscales o aportes no reembolsables, proyectos de innovación dirigidos hacia el mejoramiento de la productividad del sector privado. Dentro del Proyecto PAE el grupo ha gestionado, en el marco del FONCyT, tres subsidios PICT (Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica), un PME (Proyecto de Modernización de Equipamiento) y dos PID (Proyectos de Investigación y Desarrollo), mientras que en el marco del FONTAR han solicitado créditos fiscales (www.agencia.gov.ar)

acontecimientos evoluciona, como queda reflejado en el relato del caso realizado en los apartados precedentes, hacia la inscripción del grupo de investigación en una red de trabajo asociada a la producción nacional de vacunas contra la tos convulsa. Y con ello, a la incorporación de paradigmas de trabajo vinculados a la tecnología de procesos para la formulación de vacunas.

El desplazamiento hacia nuevos marcos cognitivos altera las acciones esgrimidas por el grupo orientadas hacia el logro de crédito académico. En términos de Bourdieu, el capital científico acumulado adquiere relevancia en la medida en que es objeto de lucha y reconocimiento dentro de un campo particular, de manera que cada especialidad o subcampo disciplinar impone sus propios criterios de reconocimiento de ese capital. Así, los estudios sobre epidemiología del patógeno, procesamiento y conservación de muestras o sobre procesos de diseño de vacunas caen fuera de los parámetros de evaluación y reconocimiento de la microbiología, la química biológica o la biología molecular.

Para lograr que estas investigaciones sean objeto de asignación de reconocimiento académico, el grupo debe entonces volcarse hacia nuevos interlocutores situados en áreas de conocimiento más aplicadas o más vinculadas a criterios de utilidad práctica de los conocimientos como epidemiólogos, clínicos o especialistas en infectología. De esta manera, la ampliación de los marcos disciplinares de referencia puede traer aparejados cambios en diferentes aspectos de la práctica científica como: 1. El tipo de conocimientos y técnicas que se maneja; 2. Las revistas que se escogen para publicar artículos y 3. El tipo de interlocutores con los cuales se relaciona un grupo de investigación.

1. En este caso, a los estudios acerca de la caracterización microcelular, molecular y genómica funcional del patógeno se agregan investigaciones de tipo epidemiológicas que analizan la distribución del polimorfismo de los antígenos protectores en los aislamientos de cepas locales, la incidencia de las diferentes especies de *Bordetella* en la población, los factores que condicionan la existencia de portadores asintomáticos, y la evaluación de los focos de contagio y grupos de riesgo[206].

Las técnicas manejadas por el grupo no difieren sustancialmente: técnicas de bioquímica, biología molecular e inmunología como la PCR, el secuenciamiento de genes, el análisis de expresión de antígenos y proteínas[207] ya eran utilizados por el grupo, aunque ahora

[206] La información acerca de los temas de investigación y sobre las revistas en los cuales se publican fue extraída del CV de la directora del grupo, de los proyectos del grupo y de la lectura artículos publicados por miembros del grupo.

[207] Esta técnica se realiza con un espectrómetro de masas MALDI-TOF. MALDI-TOF es una técnica de ionización suave que permite el análisis de biomoléculas (biopolímeros como proteínas y azúcares) y moléculas

se emplean sobre cepas de circulación local. Se suman a ellas el manejo de la técnica de la vacunología inversa[208] para identificar nuevos inmunógenos, las pruebas experimentales en ratones para evaluar la relevancia de los polimorfismos en la protección y la existencia de protección cruzada entre las diferentes especies del género y el empleo de modelos matemáticos para simular el comportamiento epidemiológico de la enfermedad.

Si bien varias de las técnicas de biología molecular e inmunología se mantienen, el empleo que se hace de las mismas difiere en la medida en que no solo se dirigen a obtener una caracterización del AND de la bacteria sino que se orientan fundamentalmente a definir qué cepas y qué componentes (antígenos y adyuvantes) debería incluir la formulación local de una vacuna *antipertussis*.

2. La inclusión de nociones y metodologías afines a la epidemiología y a la tecnología de procesos aplicados al diseño de vacunas más eficaces, modifica el lenguaje empleado por los investigadores para comunicar sus resultados y con ello, el conjunto de actores académicos hacia los cuales dirige esos conocimientos y el espectro de revistas donde envían sus artículos.

De este modo, se advierte un cambio de estrategias de evaluación (y de acumulación de crédito académico) hacia revistas de especialidades más aplicadas. Así, si agrupamos las publicaciones en dos periodos, uno previo al ingreso del grupo en la red de vigilancia y proyecto de producción de vacunas en el año 2006 y otro periodo que va desde esa fecha hasta la actualidad, es posible observar en el primer caso la prevalencia de revistas disciplinares y focalizadas en ciencia básica como *Research in Microbiology* (cuadro 2) y en el segundo revistas en las cuales el criterio de evaluación disciplinar tiene más en cuenta aspectos vinculados a la aplicabilidad del conocimiento como *Vaccine* que publica artículos de diferentes disciplinas (cuadro 3).

---

orgánicas grandes (como los polímeros y otras macromoléculas) que tienden a hacerse frágiles y fragmentarse cuando son ionizadas por métodos más convencionales. Se denomina MALDI por sus siglas en inglés (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization) y TOF por el detector de iones que se acopla al MALDI y cuyo nombre procede también de sus siglas en inglés Time-Of-Flight.

[208] El desarrollo de una vacuna se inicia con la identificación en determinado microorganismo de componentes capaces de generar una respuesta inmune. Con técnicas convencionales, este proceso puede tornarse muy largo ya que comúnmente requiere la realización de pruebas de ensayo y error hasta encontrar el componente más adecuado. Adicionalmente dicho microcomponente puede presentar muchas dificultades para ser cultivado en el laboratorio. Los avances biotecnológicos recientes han permitido la secuenciación del genoma de numerosos microorganismos. Este hecho modificó radicalmente los enfoques utilizados para el desarrollo de vacunas, dotando al análisis genómico con un papel preponderante. Este nuevo enfoque ha sido denominado Vacunología Inversa y comienza por el análisis de las secuencias del genoma, mediante el uso de herramientas de bioinformática que permiten identificar los antígenos más probables para ser componentes vacunales (Ferreira y Porco, 2008).

Cuadro 2: Listado de revistas. Publicaciones de la directora del grupo. 1996-2005

Revista	**Cantidad- porcentaje**
Analytical Biochemistry	1 artículo 7%
Biologicals	1 artículo -7%
BioTechniques	1 artículo- 7%
Current Microbiology	1 artículo- 7%
FEMS: Immunology and Medical Microbiology*	1 artículo -7%
FEMS: Microbiology Letters*	1 artículo- 7%
Infection and Immunity	1 artículo- 7%
Journal of Bacteriology	1 artículo- 7%
Journal of Industrial Microbiology	2 artículos- 13%
Research in Microbiology	4 artículos- 27%
The Journal of Biological Chemistry	1 artículo- 7%
The Journal of Immunology	1 artículo- 7%

**FEMS: Federation of European Microbiological Societies*

Fuente: elaboración propia en base a CV's de la directora del grupo

Cuadro 3: Listado de revistas. Publicaciones de la directora del grupo. 2006-2012

Revista	**Cantidad- porcentaje**
Clinical and Vaccine Immunology	1 artículo- 7%
Expert Review of Vaccines	1 artículo- 7%
Journal of Applied Microbiology	1 artículo -7%
Journal of Epidemiology and Infection	2 artículos- 13%
Journal of Microbiology, Immunology and Infection	1 artículo- 7%
Infection and Immunity	1 artículo 7%
Human Vaccines	1 artículo- 7%
Medical Microbiology and Immunology	1 artículo- 7%
Revista Argentina de Microbiología	1 artículo- 7%
The Journal of Infection	1 artículo- 7%
The Pediatric Infectious Disease Journal	1 artículo- 7%
Vaccine	3 artículos- 20%

Fuente: elaboración propia en base a CV's de la directora del grupo

3. El conjunto de actores con los cuales el grupo mantiene interacciones periódicas se modifica ampliamente una vez que el conocimiento trasciende los muros de la disciplina y del laboratorio. Dentro de la esfera académica, los investigadores extienden su marco de referencia habitual sumando investigadores que provienen de áreas de conocimiento más ligadas a la aplicación práctica como físicos e ingenieros expertos en modelado y simulación e infectólogos y epidemiólogos. Fuera de ella, el grupo comienza un intercambio periódico con investigadores ligados a laboratorios públicos de investigación, cuya dinámica de trabajo difiere sustancialmente de la del investigador universitario o de aquellos ligados a agencias de promoción científica como CONICET en la medida en que se maneja con otro tipo de demandas. Pero también con médicos y otros profesionales de la salud que trabajan en hospitales pediátricos y con funcionarios vinculados a la política de salud pública. Los recursos que se movilizan en cada uno de esos ámbitos así como el tipo de negociación que

predomina poseen características propias que es necesario manejar para llevar adelante gestiones en torno a infraestructura, dinero, protocolos o a la consecución de fines cognitivos y de utilidad social del conocimiento que circula entre ellos. Además, el grupo mantiene vínculos de cooperación con investigadores del *Netherlands Vaccine Institute* perteneciente al Instituto nacional de Salud Pública y Ambiente de Holanda (National Institute for Public Health and the Environment). Además de generar publicaciones en conjunto el vínculo consiste en que el grupo del IBBM envía cepas aisladas de Bordetella al instituto holandés quien asimismo recolecta información sobre la epidemiología y caracterización de la bacteria de distintas partes del mundo para generar un mapa global de la epidemiología de la enfermedad. Aunque se trata de una colaboración académica, el vínculo que el grupo mantiene con Holanda está asimismo ligado al objetivo de generar información útil para la toma de decisiones de política pública.

IV.5.1.3. Cambios en la concepción del objeto de conocimiento

En un nivel más específico, podemos aludir a cambios en los significados otorgados al objeto de conocimiento principal sobre el cual trabajan los investigadores; esto es, la bacteria *Bordetella.*

En este caso, antes del contacto con médicos y pacientes, el grupo de investigación parece sostener una concepción del patógeno como entidad microbiana en sí misma, que expresa un valor en tanto objeto de conocimiento con una cierta prescindencia de la consideración del medio hospedador en términos amplios (es decir, el paciente y el contexto en el cual vive). Así, la bacteria era producto de la utilización de un medio sintético llevado a cabo en el laboratorio, mediante el cual, en determinados requerimientos contextuales y nutricionales, es posible lograr el crecimiento del microorganismo. De esta manera, *Bordetella pertussis y Bordetella bronchiseptica* eran objeto de estudio primero desde el punto de vista de la microbiología celular y la inmunología y luego desde el paradigma de la biología molecular[209].

Esto conlleva, desde luego, un recorte en la consideración del fenómeno de la enfermedad de la tos convulsa, de la cual la bacteria es agente causal, hacia aspectos de carácter microbiológico que son sólo visibles mediante técnicas de laboratorio. En esta

[209] En el primer caso se trata de estudios sobre la estructura y función de la bacteria y sus componentes como toxinas y proteínas así como el análisis fisiológico del comportamiento de la bacteria en interacción con diferentes inmunógenos. En el segundo caso se trata fundamentalmente de estudios sobre la función genómica del patógeno.

situación, la enfermedad (que involucra una persona y un ambiente concreto) se mantiene como "un telón de fondo" que permanece inmóvil o que se expresa en condiciones controladas, modelizadas.

Estas circunstancias cambian con el acercamiento a médicos y pacientes, situación que induce modificaciones importantes en el sentido otorgado al patógeno *Bordetella* por los investigadores. El mismo deja de ser visto solo en lo que remite a la interacción celular o molecular que en él se produce y pasa a formar parte de un sistema más complejo como es la enfermedad, que posee un comportamiento epidemiológico específico. Es posible extender aún más esta aserción y señalar que tanto la bacteria como los investigadores que trabajan sobre ella dejan entonces de estar delimitados por el espacio de las pruebas experimentales y del laboratorio y se sitúan en un terreno más amplio, en el cual ambos forman parte de un sistema socio-cultural específico.

Por cierto, las modificaciones señaladas no determinan que las tareas o investigaciones que el grupo realizaba previamente hayan desaparecido, pero importa subrayar que estos mismos objetos de conocimiento, pruebas y experimentos ahora se conciben de otra manera. Fundamentalmente, el cambio lo marca la inscripción del patógeno en un escenario dinámico, como es la enfermedad.

> …*"antes estábamos acostumbrados a ver las cosas de una manera muy específica y yo hoy tengo la posibilidad de ver la totalidad. Y la cabeza todavía no está preparada porque ahora de repente estas nuevas tecnologías nos dicen toda la secuencia del ADN, nos muestran todas las proteínas, nos muestran todo lo que hace el hospedador… y hay que hacer la unión de todo eso en un sistema que se mueve*"…
>
> (Directora del grupo)

Así, comienzan a considerarse los aspectos sistémicos en los cuales actúa la *Bordetella*; esto es, el malestar que provoca - la tos convulsa-, entendida no sólo en su dimensión fisiológica sino también como problemática pública. De esta forma, la porción de la realidad delimitada por el objeto se amplía incorporando dimensiones hasta entonces pasadas por alto. Por ejemplo, nociones de epidemiología, lo que implica considerar la distribución de la *Bordetella* en el territorio nacional, a qué grupos afecta, de qué edades, cuáles son los factores de riesgo, etc.

En consonancia con la adopción de este nuevo marco analítico y en un contexto de interacción con actores externos al ámbito académico, la apreciación del comportamiento del

microorganismo (y de las tareas que se realizan sobre él) trasciende la esfera académica y se ubica entonces en el plano de la salud pública.

IV.5.2. Estrategias para "resguardar" el "capital académico"

A pesar de los cambios señalados en el apartado previo, en el cual se iluminan modificaciones importantes en las estrategias vinculadas al mantenimiento de la profesión académica (logro de crédito académico, tipo de interlocutores, búsqueda de financiamiento, fuentes de evaluación y legitimación) por parte del grupo, esto no significa que el patrón de orientación hacia la aplicabilidad práctica de los resultados haya reemplazado completamente a la lógica académica del grupo. Si bien este caso muestra, respecto a los otros dos casos objetos de estudio en esta tesis, variaciones más profundas en lo que refiere a la extensión de las estrategias orientadas hacia la utilización concreta de sus conocimientos dentro de la dinámica global de actuación del grupo esto no implica la ausencia de estrategias desplegadas para "resguardar" sus "capacidades" o "competencias" dentro de la esfera científica.

Así, es posible identificar a lo largo del relato que forma parte de la primera mitad del capítulo, al menos dos acciones llevadas a cabo por el grupo que se orientan en este sentido. En primer lugar, la decisión del grupo de transferir la metodología diagnóstica al Ministerio de Salud de la Nación en lugar de aplicar el kit de diagnóstico en la forma de servicios a terceros puede interpretarse como una estrategia de "resguardo".

En efecto, el manejo reiterado de una técnica, como lo es el diagnóstico de *Bordetella* mediante el método PCR, puede dar lugar lo que Vaccarezza y Zabala (2002) denominaron como una situación de "pérdida de relevancia académica" del conocimiento. Según los autores, el concepto de relevancia académica refiere a "la atracción que ejerce un determinado tópico de conocimiento sobre un conjunto significativo de miembros de la especialidad y la asignación que se le hace en cuanto a expectativas de avance de conocimiento" (p. 61). De esta manera, cuando un grupo de investigación se encuentra en instancias de repetición de ciertas prácticas (por ejemplo, la aplicación de un kit de diagnóstico en la forma de servicios a terceros o como parte de un convenio de colaboración), que absorben gran parte de su tiempo, puede caer en un proceso de rutinización que deteriore progresivamente las expectativas que la comunidad académica de referencia asigna a la capacidad de "innovación" o al carácter novedoso del conocimiento que generan.

En este caso, la adaptación de la técnica PCR para la detección específica de diferentes especies del género *Bordetella*, lograda por la directora del grupo durante su etapa de

formación posdoctoral en Francia, constituyó en principio un trabajo novedoso dentro de los estándares académicos de la especialidad y una metodología pionera en el escenario nacional. Sin embargo, este tipo de conocimiento pronto perdió su carácter original dentro del campo académico aunque conservó su signo novedoso en lo que refiere a su aplicación en el ámbito de la salud local. De hecho, fue precisamente esta característica la que posibilitó los primeros contactos con médicos y pacientes.

En este punto, el grupo podría haber optado por una estrategia de "capitalización comercial" de la técnica reiterando su aplicación bajo un formato de servicios a terceros, lo que probablemente hubiera dado lugar a una situación de "deterioro de relevancia académica". Sin embargo, el grupo logró eludir esta circunstancia al seguir una estrategia de transferencia de conocimientos a organismos del sector público que sortea la práctica comercial y lo desliga en parte del trabajo rutinario que significa el procesamiento de muestras.

Por otro lado, junto a la firma del convenio "VacSal" para relanzar la producción nacional de vacunas *antipertussis* y el armado de una red de vigilancia de la enfermedad, el grupo negoció la construcción de un bioterio[210] y la instalación de plataformas tecnológicas en el ámbito de su laboratorio. Las plataformas tecnológicas son financiadas con aportes del PAE, mientras que el bioterio, inaugurado parcialmente en abril de 2013, fue financiado con dinero de la UNLP y con un aporte de la Honorable Cámara de Diputados de la provincia de Buenos Aires.

La demora producida por la ausencia de equipamiento o por una inadecuada disponibilidad del mismo conlleva muchas veces un aplazamiento en la obtención de resultados así como una "desactualización" de los mismos una vez obtenidos[211]. Así, para el caso de la caracterización molecular de *Bordetella pertussis*, los laboratorios de referencia ubicados en países de Europa occidental como Francia u Holanda, cuentan con el equipamiento y los recursos humanos necesarios para el procesamiento de gran cantidad de

[210] Se denomina bioterio a un lugar físico donde se crían, mantienen y utilizan animales de laboratorio. Existen normas de calidad que estandarizan los criterios de calidad que requiere un bioterio (cantidad y calidad de luz, entrada regular de aire, temperatura, humedad, etc.)

[211] La falta de equipamiento adecuado es una de las dimensiones en las cuales pueden analizarse las diferencias en las prácticas científicas entre los países desarrollados y los que no lo son. Así, en muchas ocasiones los investigadores locales construyen estrategias de investigación adaptables al equipamiento del cual disponen. En el caso que nos ocupa, las carencias en este aspecto se evidencian, por ejemplo, en la disponibilidad de un solo equipo de espectrometría de masas en el ámbito público en el país, situado en un centro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. El grupo de investigación forma parte de una red de 9 grupos de investigadores responsables de diferentes laboratorios de la UBA y de la UNLP que utilizan esta metodología y que tienen acceso al Centro de Estudios Químicos y Biológicos por Espectrometria de Masa UV-MALDI-TOF-TOF (CEQuiBiEM) donde se encuentra instalado un espectrómetro de masas MALDI-TOF

muestras en periodos de tiempo reducidos comparado con los estándares locales. Adicionalmente, estos laboratorios reúnen cepas aisladas por grupos de investigación de diferentes países del mundo por lo que cuentan con información que les permite ofrecer análisis más globales sobre la problemática, desde el punto de vista de la caracterización de la bacteria y acerca de su comportamiento epidemiológico.

En este sentido, la instalación de plataformas tecnológicas y la construcción de un bioterio en el ámbito del laboratorio constituye un paso clave para la generación de capacidades futuras del grupo, más allá del "éxito" que pueda alcanzar en la producción de vacunas. Actualmente se encuentra en funcionamiento una plataforma tecnológica de microscopía que cuenta con un "microscopio invertido de fluorescencia"[212], un "sistema de microdisección láser"[213] y un "criotomo" o "microtomo de congelación"[214] y se prevé la instalación de una plataforma proteómica donde funcione un espectrómetro de masas. El acceso a las plataformas está regulado mediante protocolos de utilización y políticas de reserva elaborados por el grupo de investigación VacSal. Para la gestión de las plataformas tecnológicas y el bioterio se constituyó un Consejo Directivo compuesto por miembros del grupo VacSal, autoridades del departamento de Ciencias Biológicas y autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. Para cada plataforma se designaron administradores con funciones de coordinación del uso de cada uno de los equipos. Asimismo, recientemente se inauguró parcialmente el edificio contiguo al IBBM que alberga el bioterio que cuenta con infraestructura y equipamiento certificados para la investigación y producción de vacunas (por ejemplo, una sala limpia, una sala de experimentación, instalaciones de lavado y esterilización, almacenamiento de material limpio y de residuos patógenos, vestuarios, dispositivos de seguridad, etc.).

Ciertamente, las posibilidades de obtener financiamiento derivadas de la conformación de un proyecto inscripto en una política pública se traduce para el grupo en un aumento de la capacidad instalada del laboratorio donde trabaja, lo cual le permitirá amplificar sus posibilidades de desarrollar tareas de investigación y desarrollo. Por ejemplo, permitiéndole analizar un volumen de muestras mayor a las que puede procesar actualmente y con ello

[212] El microscopio permite la observación de muestras tanto en portas como en placas petri o placas de pocillos debido a que, al ser invertido, los objetivos acceden por debajo de la muestra. Esto posibilita por ejemplo la observación de células vivas inmersas en medio de cultivo. Por la tecnología que utiliza no transfiere calor al espécimen.

[213] Esta tecnología permite separar células únicas o grupos de células se encuentran en una misma muestra para análisis molecular. Una vez seleccionadas, las células se cortan automáticamente utilizando un láser de alta precisión para una posterior extracción y análisis de ADN.

[214] Se trata de un equipamiento diseñado para congelar y luego cortar secciones congeladas de especímenes de forma rápida y precisa para que posteriormente se examinen con el microscopio.

obtener un punto de vista más general sobre el comportamiento epidemiológico de la enfermedad. Pero más allá del proyecto de vacunas, como responsable del bioterio y de la instalación de plataformas tecnológicas, el grupo se posiciona en un nivel de privilegio respecto al acceso a equipamiento costoso y puede constituirse en lo que Latour (1992) denomina "punto de paso obligado" para otros grupos de investigación, en la medida en que será el único en contar con determinado tipo de equipamiento en toda la UNLP. Adicionalmente, el equipamiento adquirido posiblemente permita al grupo diversificar técnicas y aumentar su capacidad de realizar experimentos sobre *Bordetella* u otro tipo de patógeno, lo que luego puede retraducirse en mayor capacidad para producir *papers* académicos. Finalmente, (y de manera un tanto paradójica), la ampliación de este tipo de capacidades podría permitir al grupo autonomizar en el futuro sus acciones de las decisiones de otros miembros de la red de relaciones que mantiene y volver a reorientar sus estrategias hacia la comunidad disciplinar de referencia, ahora desde una jerarquía mayor, debido al capital científico y simbólico acumulado.

IV.6. Reflexiones finales.

A lo largo del capítulo se analizó, a partir del estudio de la trayectoria de un grupo de investigación académico, una modalidad de construcción de utilidad de conocimientos científicos asociada a la conformación de una red de actores heterogéneos y a la definición de la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa como un problema de salud pública sobre el que se necesitaba generar políticas tendientes a su resolución.

El involucramiento de los investigadores en una red de actores en torno a la política de salud pública sobre la enfermedad modifica las prácticas del grupo quien en adelante asume roles novedosos como los que refieren a la gestión de actividades de la red y la discusión conceptual con funcionarios de política pública sobre el objeto de intervención. Esto significa, por ejemplo, abarcar tareas como la confección de protocolos de extracción, conservación, profilaxis, procesamiento y notificación de las muestras para todos los laboratorios nacionales y la evaluación del comportamiento epidemiológico de la enfermedad. En el mismo sentido, el grupo emprende discusiones relativas a las definiciones conceptuales sobre la enfermedad (por ejemplo, caracterización de agente etiológico, causas de la reemergencia, parámetros de eficacia y composición formularia de la vacuna) que se propagan más allá de los ámbitos estrictamente académicos y se extienden a una red de actores con intereses diversos (cognitivos, políticos, económicos).

Lo interesante entonces, es notar cómo cuando el grupo emprende el proceso de modificaciones en sus estrategias de actuación en el campo académico que finalmente lo sitúan como un actor en los espacios de decisión de política, se involucra directamente en la definición de la enfermedad como problema de salud pública. De este modo, sobre la base de la información epidemiológica relevada por el grupo junto al Ministerio de Salud, los investigadores tratan de imponer una interpretación acerca de la causa de la reemergencia de la enfermedad relativa a la mutación de cepas.

La definición de la causa de un problema está implicada en la confección de acciones para abordarlo. En este caso, si la causa deviene de la variación genética de las cepas, los planes de política pública deberían contemplar la caracterización del genotipo de las variantes de cepas que circulan en el país y compararlo con la formulación vacunal a fin de evaluar su eficacia; en el caso en que ambas difieran se debería considerar una adaptación de esa formulación que examine la manifestación local de la enfermedad. Otras causas podrían suponer una baja cobertura, de los niños o de su grupo familiar, lo que demandaría una política orientada a reforzar los planes de vacunación infantil y controles de foco de los familiares y actores en contacto con esos niños.

De manera que, en este caso el grupo de investigación forma parte de la expresión de una demanda de conocimientos con el objetivo de dar una solución a la problemática planteada por la reemergencia de la enfermedad. Dicha "demanda" no representa un estado inmutable en el tiempo sino que se sostiene en la medida en que los investigadores logren mantener las expectativas de utilidad acerca de los conocimientos que aportan entre los miembros que conforman sus redes de relaciones. Por supuesto, dichas expectativas no descansan únicamente en las acciones del grupo. Al contrario, la definición de los conocimientos necesarios o útiles en función de la resolución del problema no está exenta de tensiones y se sostiene en la capacidad de mantener las expectativas en torno a su utilidad que se juegan en múltiples interacciones entre los distintos actores de la red. En este caso, dependen de una variedad de factores que incluyen el peso del saber biomédico como fundamento para las recomendaciones de política que realizan las sociedades científicas en el ámbito del Ministerio de Salud, la conveniencia de emprender estrategias de prevención y control sanitario basados en datos estadísticos provenientes de laboratorios y no en registros de experiencias de campo, y el mantenimiento, por parte del Ministerio, de una línea de

acción en materia de política sanitaria fundada en planes de inmunización y no de saneamiento y mejoramiento ambiental[215].

Esta situación plantea dos tipos de consideraciones en relación a las prácticas del grupo. Por un lado, al insertarse en un sistema de interacciones en torno a la enfermedad, y asumir un rol dentro del ámbito de la política pública, los investigadores subordinan en parte sus estrategias de investigación a su capacidad para sostener las valoraciones y expectativas acerca de la utilidad de sus resultados dentro de ese marco interactivo. Esto quizás debilite en parte la "relevancia académica" del grupo, puesto que todas las actividades de coordinación y gestión que debe asumir le restan tiempo a otras tareas con mayor importancia al momento de la evaluación dentro del sistema científico, como la publicación de artículos en revistas de alto factor de impacto.

Pero por otro lado, formar parte del armado de una red provee al grupo de una serie de información derivada del análisis de muestras de pacientes de todo el país, que le otorga una visión privilegiada de las características y el comportamiento epidemiológico de las cepas circulantes en la región, diferentes a la cepa de referencia internacional que hasta el inicio de las interacciones era objeto de estudio por parte de los investigadores. Además, la asociación con el Ministerio y la ANLIS-Malbrán permite al grupo negociar la construcción de plataformas tecnológicas lo que amplía la infraestructura disponible y las posibilidades de experimentación con equipamiento específico para los investigadores. En este sentido, el "reconocimiento social" obtenido por el grupo debido a su actuación como aportante de conocimientos útiles en el armado de una red contra una enfermedad que se considera un problema de salud pública puede en parte ser retraducido por los investigadores en "prestigio" académico dentro de la institución universitaria, y social en general lo que le permite obtener el compromiso de la UNLP y de la Cámara de Diputados provincial para el financiamiento del bioterio. A su vez, aumenta sus capacidades de acumular capital científico debido a la mayor disponibilidad de equipamiento para investigación y desarrollo bajo su control, lo que posibilita asimismo una mayor autonomía para decidir sobre el desarrollo de sus prácticas científicas al interior de la institución universitaria y de la red de la cual forman parte.

[215] Un escenario distinto parece estar ocurriendo con el subproyecto I destinado al relanzamiento de la producción de vacunas bacterianas celulares en laboratorios de la ANLIS-Malbrán. Aquí, la baja incidencia de políticas destinadas a fomentar la producción pública de medicamentos y vacunas y la recomendación de sociedades científicas locales y organismos internacionales del área de salud por optar por vacunas acelulares son elementos que influyen en que este proyecto no se haya concretado aún.

Capítulo V

La utilidad de conocimientos en el contexto de una práctica solidaria

V.1. Introducción

El presente capítulo analiza un caso de construcción de utilidad de conocimientos científicos en el marco de tareas solidarias que involucran a investigadores universitarios, organizaciones no gubernamentales y "usuarios" o "beneficiarios".

El relato se centra en el análisis de un grupo de investigación sobre bacterias lácticas y kefir que presenta como rasgo distintivo un "desdoblamiento" de sus estrategias de actuación en lo que refiere a la aplicación práctica de los resultados que generan. Por un lado, el grupo desarrolla sus investigaciones sobre microbiología y tecnología de los alimentos bajo una concepción de la práctica científica como actividad orientada fundamentalmente hacia el logro de reconocimiento y prestigio vía publicaciones originales dentro del área disciplinar de referencia. En este marco, la aplicabilidad de sus resultados se resuelve en el grupo más como una contribución indirecta a la industria alimenticia que en un involucramiento directo en el desarrollo de un producto. En este sentido, la referencia a la utilidad comercial de sus investigaciones aparece en los proyectos de investigación del grupo bajo el supuesto de un "modelo lineal" de vinculación, como una justificación que sostiene la necesidad de realizar estudios de carácter más "básico" que eventualmente luego podrán ser utilizados en desarrollos tecnológicos.

Por otra parte, el grupo desarrolla desde hace una década prácticas de extensión universitaria en el marco de las cuales ha generado una red de relaciones con actores no directamente vinculados al espacio académico como comedores comunitarios, o miembros de ONG's. En la segunda parte del capítulo, se analiza como rasgo distintivo del caso, la conformación de nuevas expectativas y valoraciones sobre la utilidad de los conocimientos generados en torno al kefir surgidas y consolidadas en estos espacios de interacción. Dichas expectativas se conforman alrededor de un significado de utilidad del kefir asociado a su papel en la resolución del problema de la desnutrición infantil. La resignificación de la utilidad del kefir en el marco de la práctica solidaria involucra una serie de modificaciones en las prácticas del grupo, en los modos de interrogarse sobre las cualidades del kefir, y de utilizar las evidencias que se generan sobre él.

El caso permite analizar procesos de emergencia de sentidos de utilidad alternativos a los canales de trasferencia tecnológica o comercialización de desarrollos. Así, por vías ajenas a la demanda sectorial o el pedido concreto de determinadas empresas se define en el grupo una "utilidad social" de los conocimientos que generan que involucra la participación de actores heterogéneos en espacios que trascienden las relaciones académicas o de vinculación comercial.

Sin embargo, hasta el momento estas prácticas encuentran un límite de desarrollo y sistematización frente al arraigo de la dinámica y las reglas propias de la lógica académica predominante.

V.2. El grupo de investigación sobre bacterias lácticas.

V.2.1.Antecedentes y conformación del grupo

El grupo de investigación sobre bacterias lácticas y bifidobacterias[216] inicia sus investigaciones en temas relacionados con fermentos lácticos en el año 1987 en el Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de los Alimentos (CIDCA)[217] orientado al estudio microbiológico, fisicoquímico y tecnológico de alimentos. La directora actual del grupo fundó la línea de investigación sobre bacterias lácticas en dicho Centro casi una década después de haber realizado su doctorado, hacia fines de los años 1970.

Su trayectoria previa como investigadora no estuvo relacionada con la microbiología de los alimentos ni con el CIDCA. Así, sus primeros trabajos se centraron en el estudio de bacteriofagos de *bacillus subtilis*[218]. Dichas investigaciones fueron realizadas como parte del equipo de trabajo en bioquímica y biología molecular dedicado al estudio de la transcripción y

[216] Las *bifidobacterias* son uno de los mayores grupos de bacterias intestinales y representan un papel importante en el mantenimiento equilibrado de su microflora y como bactericida contra patógenos intestinales por lo que se utilizan principalmente como flora probiótica en productos lácteos (Hartemink *et al*., 1997 citado en Jaramillo Giraldo *et al*, 2010).

[217] El CIDCA se creó en 1973 por convenio entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). Actualmente el CIDCA depende de CONICET y de la UNLP.

[218] *Bacillus subtilis* es una bacteria gramm negativa que forma parte de los componentes del suelo. Entre sus principales características se encuentra su capacidad para formar esporas en diversas condiciones de estrés, crecer en un intervalo amplio de temperaturas, presentar velocidades de crecimiento altas, sobrevivir en concentraciones salinas y producir una amplia variedad de antibióticos y enzimas hidrolíticas extracelulares. Debido a estas características y a que es factible de ser manipulado genéticamente, es comúnmente utilizado como organismo modelo en estudios de laboratorio (Nakamura *et al*., 1999 citado en Espinosa, 2005).

descripción de bacteriófagos, principalmente de bacterias del género *rhizobium*[219], formado por los primeros discípulos del Dr. Oscar Grau desde la cátedra de química biológica perteneciente al departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. El grupo de investigadores a cargo de Grau evolucionó hacia estudios de carácter más básico en las áreas de genética y biología molecular, iniciando la tradición de investigación en estas especialidades en la UNLP[220].

Según la propia investigadora, una de las razones que motivaron su ingreso al CIDCA y el cambio de orientación temática hacia la microbiología de los alimentos, fue la posibilidad de realizar investigaciones con mayor potencialidad de aplicación en el corto plazo. Así, luego de efectuar una capacitación sobre bacterias lácticas en el Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) en Tucumán, inicia a mediados de los años 1980 una nueva línea de investigación sobre bacterias lácticas junto a dos becarios en el CIDCA, en asociación con una investigadora ya radicada en el Centro, la Dra. Cristina Añón, con quien compartió la dirección de ambos becarios. El CIDCA está orientado principalmente a estudios científicos y tecnológicos multidisciplinares sobre las condiciones de procesamiento y conservación de alimentos, fuertemente ligado a las problemáticas de la industria alimentaria y con larga tradición en el desarrollo de servicios a terceros destinados al sector industrial.

De este modo, las primeras investigaciones del grupo estuvieron vinculadas a una problemática industrial del momento, tal era la ausencia de producción nacional de fermentos lácticos[221] en un contexto de una demanda cada vez mayor de la industria alimenticia para su

[219] Las bacterias de género *rhizobium* se caracterizan por su habilidad de facilitar directa o indirectamente el desarrollo de la raíz y del follaje de las plantas. La estimulación indirecta del crecimiento de plantas incluye una variedad de mecanismos por los cuales la bacteria inhibe la acción fúngica sobre el crecimiento y desarrollo de la planta. La estimulación directa puede incluir la fijación de nitrógeno, la producción de hormonas, de enzimas y solubilización de fosfatos. Los estudios sobre la capacidad de *Rhizobium* como promotora del crecimiento de plantas se han acrecentado durante los últimos años debido a que la agricultura sustentable demanda mejorar la eficiencia de la fijación de nitrógeno a través del uso de bacterias competitivas (Santillana, Arellano y Zúñiga, 2005)

[220] Oscar Grau, actualmente Prof. Emérito de la FCE, fue uno de los primeros discípulos del Dr. Favelukes, quien inició los primeros estudios de biología molecular en la UNLP. Luego de su formación posdoctoral en el exterior, Grau introduce en la FCE-UNLP la investigación en genética molecular de bacterias y virus, principalmente de plantas. Fue uno de los profesores del área de química biológica y biología molecular impulsores de la creación del Instituto de Bioquímica y Biología Molecular (IBBM) en 1990 (actualmente Instituto de Biotecnología y Biología Molecular) y su primer director. Fue asimismo pionero en la introducción de la bioinformática en la FCE. (CV O. Grau; Nota Solicitud de designación del Dr. Oscar Grau como Profesor Emérito 2 de marzo de 2006)

[221] Los fermentos producidos en laboratorios se realizan a partir de cultivos compuestos de cepas seleccionadas de microorganismos (bacterias, mohos, levaduras) que producen enzimas que luego se utilizan para iniciar procesos de fermentación (de yogures, quesos, y otros productos no lácteos como vinos o embutidos cárnicos madurados). Mediante técnicas de microbiología y biotecnología los laboratorios seleccionan la combinación de cepas microbianas con las que se pueden obtener las características deseadas por la industria de acidez, sabor, aroma, producción de gas o formación de ojos –en el caso del queso- de los productos que comercializan

utilización en la elaboración de diferentes productos. Así, los trabajos de esta época refieren al estudio de las propiedades de los géneros de bacterias lácticas *Lactobacillus delbrueckii* y *Streptococcus thermophilus*[222], ambos utilizados en procesos industriales de fermentación de productos lácteos.

Cuando ambos becarios terminaron su período de formación doctoral, a principios de los años 1990, sumaron a sus investigaciones sobre la funcionalidad de bacterias lácticas para la producción de fermentos industriales dos nuevas líneas de investigación estrechamente relacionadas entre sí: bifidobacterias y kefir (en la medida en que ambas están asociadas al estudio de procesos probióticos y bactericidas contra patógenos intestinales). A partir de entonces funciona en el grupo una división de tareas en torno a ambas temáticas. La directora del grupo se ocupa de coordinar ambas líneas, mientras que cada uno de los dos investigadores se ocupa fundamentalmente de una de ellas. Por otra parte, desde el inicio, los proyectos presentados por estas líneas de investigación fueron conformados por la directora del grupo que nos ocupa y los dos investigadores recientemente formados, dejando de formar parte del grupo la Dra. Añón.

Estas nuevas líneas de investigación poco a poco reemplazaron los proyectos previos sobre bacterias lácticas utilizadas en fermentos industriales y se constituyeron en las líneas principales del grupo. Por supuesto, existe una continuidad cognitiva entre las diferentes líneas de investigación dado que tanto las bifidobacterias como el kefir poseen propiedades probióticas y se utilizan (o pueden utilizarse) en la producción de lácteos. Actualmente, trabajan en los temas de kefir y bifidobaterias alrededor de veinte personas entre investigadores formados y becarios de investigación. Es uno de los grupos que nuclea a más personas dentro del CIDCA y uno de los más dinámicos en términos de captación de becarios y dirección de tesis así como en cantidad de publicaciones en revistas internacionales[223].

El origen de las investigaciones sobre kefir se encuentra en la curiosidad que despertó en uno de los investigadores del grupo la forma de producción artesanal y especialmente el

(Bisang, Campi y Cesa, 2009). La producción de yogures y leches cultivadas en Argentina presenta un aumento sostenido desde la década de 1990 (Schaller, 2008)

[222] *Lactobacillus delbrueckii (subespecie bulgaricus)* y *Streptococcus thermophilus* son géneros de bacterias lácticas con propiedades probióticas que se utilizan desde hace años en la fermentación de productos lácteos, principalmente yogures. El *Streptococcus thermophilus* se reproduce en el aparato gastrointestinal humano, produce ácido láctico y es el responsable de la actividad lactásica. Esta actividad enzimática facilita la digestión de la lactosa contenida en la leche y puede reducir los síntomas de mala absorción asociados a las diarreas agudas debidas a infección. *Lactobacillus delbrueckii (subespecie bulgaricus)* se utiliza tradicionalmente para preparar el yogur. Produce ácido láctico en el intestino, estimula el crecimiento de las bifidobacterias y aumenta las defensas inmunitarias (Estrella Herrera y Freile Vega, 2007).

[223] En la Memoria de Gestión del Departamento de Cs. Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata para el período 2001-2007 se observa, en efecto, que los investigadores pertenecientes al grupo son los que presentan los índices más altos de citas.

modo de conservación de la leche fermentada con gránulos de kefir. El primer contacto con este alimento se generó a partir del trato informal con una alumna de grado, cuya familia consumía regularmente kefir cultivándolo artesanalmente.

Recuadro 3

Características del kefir

El kefir es una bebida fermentada, originaria de la región del Caúcaso, consumida a nivel doméstico y cultivada en forma artesanal desde hace cientos de años. Existen diferentes tipos de kefir, de agua, de té y de leche. El kefir de leche es el más conocido y consumido y se asemeja por consistencia y sabor al yogurt. Se trata de un alimento fermentado de origen natural que hasta el momento no ha podido ser replicado en condiciones de laboratorio (Bottazzi y col., 1994 citado en Carrá *et al*, 2011). Aunque es poco conocido a nivel local y regional debido a que no se comercializa y solo se consume a partir del cultivo artesanal, el kefir se encuentra registrado como alimento en el Código Alimentario Argentino (art. 576 –Res SPRy RS y SAGPyA nº 33/06 y nº 563/06), en el Reglamento Técnico Mercosur de Identidad y Calidad de Leches Fermentadas (Res. 47/97 -2.1.3)

Fotografía Gránulos de Kefir de leche



Fuente: Wikipedia

El kefir se obtiene por la actividad fermentativa de los gránulos de kefir, que son estructuras macroscópicas semejantes a las flores de coliflor, de forma irregular, cuyo tamaño oscila entre unos pocos milímetros a 2 o 3 centímetros de diámetro. Dichas estructuras o gránulos se componen por una matriz, formada por varios microorganismos responsables de la fermentación (polisacáridos, proteínas y una microflora de bacterias lácticas y levaduras) que constituyen comunidades simbióticas muy complejas. Los microorganismos presentes en los gránulos de kefir se han mantenido a través del tiempo sintetizando los componentes de esa matriz sin contaminarse con bacterias *gramm negativas* como la *escherichia colli* o la *salmonella*. Entre los productos del metabolismo microbiano se encuentran el etanol, ácidos láctico y acético, dióxido de carbono, productos de proteólisis y polisacáridos. Los microorganismos del gránulo se duplican y producen polisacárido y proteínas. De

esta forma, los gránulos madre aumentan de tamaño y se producen nuevos gránulos que contienen los mismos microorganismos (Engel, *et al*., 1986; citado en Garrote, *et al*, 2001 y Garrote *et al*, 2000).

El cultivo de los gránulos de kefir se realiza de manera artesanal (aunque existen productos industrializados a base de kefir que se comercializan fundamentalmente en Europa del Este, Rusia y Japón, y en menor medida en algunos países de Europa Occidental y en Estados Unidos) colocando de 50 a 100 gr. de gránulos por litro de leche y dejándolos fermentar a temperatura ambiente de 24 a 48hs. Al cabo de ese tiempo la leche se cuela y se consume. Si los gránulos fermentan la leche por más de 48hs, la misma adquiere un sabor muy ácido y no es posible consumirla. Luego de colar la leche, los gránulos se vuelven a utilizar para nuevos fermentos.

A lo largo de los años, el consumo de kefir ha sido asociado con beneficios sobre la salud. Más recientemente, estudios científicos observaron algunos de los efectos de su consumo en distintos aspectos del organismo humano. En este sentido, el kefir se ha administrado empíricamente para el tratamiento de personas con desórdenes metabólicos, arteriosclerosis, enfermedades alérgicas y tuberculosis y se ha estudiado los efectos del consumo de kefir en la modulación de la actividad del sistema inmune, la actividad antibacteriana y antifúngica (Farnworth, 2006)

Las cualidades singulares del kefir, relativas fundamentalmente a su capacidad de no contaminación frente a microorganismos patógenos, generó entre los investigadores del grupo inquietudes cognitivas en torno a sus propiedades microbiológicas y físicoquímicas. De acuerdo a los investigadores, la escasez de publicaciones sobre el tema en revistas de microbiología o bioquímica en idioma inglés[224], motivó el interés por estudiar aspectos básicos de los gránulos de kefir, tales como su composición microbiológica, de qué manera fermentaba en la leche y el suero y las características de esa leche fermentada desde el punto de vista fisicoquímico, microbiológico.

La complejidad encontrada en estas primeras indagaciones en relación a los procesos de interacción simbiótica entre microorganismos, impulsó la creación, a mediados de la década de 1990, de una línea de investigación sobre el tema y el primer pedido de beca doctoral de un miembro del grupo dedicado al estudio de las propiedades de bacterias lácticas y levaduras del kefir. Estos primeros trabajos sobre kefir permitieron al grupo observar el proceso de selección de cepas altamente competitivas, capaces de estimularse mutuamente y

[224] Esta afirmación de los investigadores se condice con lo expuesto por Farnworth (2006) quien señala que "*Many of the studies regarding health benefits of kefir have been published in Russian and Eastern European journals and therefore are not easily accessible to Western science (Batinkov 1971; Ormisson and Soo 1976; Evenshtein 1978; Safonova et al. 1979; Ivanova et al. 1981; Sukhov et al. 1986; Besednova et al. 1997; Oleinichenko et al. 1999)"*

de impedir el desarrollo de otros microorganismos del ambiente que puedan afectar al gránulo (Garrote, *et al*, 2001).

Cuadro 4: Líneas de investigación del grupo. Período 1989-2011

Periodo	Objeto de Investigación	% de la producción del grupo*
1989-2000	Bacterias lácticas utilizadas en fermentos industriales	55,5%
	Kefir	11%
	Bifidobacterias	30%
	Otros	3%
2001-2011	Bacterias lácticas utilizadas en fermentos industriales	6,5%
	Kefir	63%
	Bifidobacterias	24%
	Otros	6,5%

Fuente: elaboración propia en base al listado de publicaciones del CIDCA y CV's de los investigadores.
* Se toman solo las publicaciones del grupo en revistas académicas.

V.2.2. Líneas de investigación actuales sobre kefir

Una vez concluidos estos primeros trabajos de caracterización microbiológica, a principios de los años 2000, la línea de investigación sobre kefir asume un carácter cada vez más relevante en el grupo. Desde entonces, iniciaron diferentes proyectos de investigación referidos al estudio de diversos aspectos del kefir tales como:

a) el estudio de las propiedades de sustancias producidas por los microorganismos presentes en el kefir, como proteínas, levaduras y polisacáridos formados por la matriz del gránulo de kefir denominado *kefiram.* Esta sub-línea de investigación continúa los estudios previos sobre el kefir de carácter más básico, profundizando aspectos como la composición molecular de distintos elementos microbiológicos contenidos en diferentes cepas de kefir.

b) el estudio de las propiedades probióticas y prebióticas[225] del gránulo de kefir y de bacterias aisladas de kefir y el impacto de su consumo sobre el sistema inmune. Dentro de esta línea se analiza la interacción del gránulo con diferentes patógenos intestinales. Además, tomando como referencia modelos teóricos utilizados en el estudio de otras bacterias lácticas, el grupo estudia bacterias aisladas de kefir (lácticas, ácido acéticas y levaduras) clasificándolas y analizando sus propiedades probióticas, esto es, su resistencia al pasaje gastrointestinal, su acción sobre patógenos y su interacción con bifidobacterias.

[225] Los probióticos son microorganismos vivos que tienen efectos positivos sobre la digestión y asimilación de nutrientes. Los prebióticos son sustancias no digeribles (fundamentalmente en polisacáridos no almidón y oligosacáridos mal digeridos por las enzimas humanas) que brindan un efecto fisiológico beneficioso al huésped, estimulando selectivamente el crecimiento favorable o la actividad de un número limitado de bacterias autóctonas que habitan en el intestino (OMGE, 2008).

c) el estudio de la funcionalidad del kefir desde un punto de vista tecnológico. Dentro de esta línea de investigación se estudian las características tecnológicas de los gránulos de kefir y de bacterias aisladas del mismo. Respecto al gránulo entero, el grupo realizó indagaciones sobre sus propiedades para su uso como fermento en la industria, sus capacidades para producir leches fermentadas con características constantes y una vida útil elevada y sobre métodos para optimizar sus condiciones de producción y conservación. Parte de esta línea es asimismo el estudio de la funcionalidad de los polisacáridos producidos por bacterias lácticas del kefir en relación a una posible aplicación tecnológica como un aditivo alimentario con propiedades benéficas para la salud. Más recientemente, el grupo comenzó a investigar las distintas posibilidades de desarrollo de un producto industrial, del tipo ingrediente alimentario con propiedades probióticas, a base de bacterias aisladas de kefir. Específicamente, esta línea refiere a la posibilidad de formular un concentrado bacteriano mixto constituido por microorganismos aislados de kefir que presentaría propiedades probióticas semejantes al producto original con actividad contra patógenos intestinales, y que podría ser utilizado como suplemento dietario en la prevención de diarreas bacterianas.

Cuadro 5: Líneas de investigación sobre kefir

Líneas de investigación sobre kefir	**Temas**
Composición microbiológica, fisicoquímica y molecular	- Características microbiológicas de la leche y el suero fermentado por el gránulo de kefir, del gránulo y de sus componentes aislados. - Características moleculares de microorganismos aislados de kefir. - Características microbiológicas y físicoquímicas de la superficie de las cepas aisladas de gránulos de kefir. - Técnicas de aislamiento y detección de microorganismos.
Características probióticas	- Características probióticas de leche y suero de quesería fermentados con gránulos de kefir. Estudio del efecto probiótico *in vitro* e *in vivo*. - Características probióticas de bacterias aisladas de kefir Estudio del efecto probiótico *in vitro* e *in vivo.*
Propiedades tecnológicas	- Optimización de las condiciones de desarrollo y conservación de gránulos. - Optimización de las condiciones de desarrollo y conservación de microorganismos aislados de kefir. - Formulación de concentrados bacterianos en base a cepas seleccionadas de kefir.

Fuente: elaboración propia en base a la información obtenida de publicaciones, proyectos, y CV's de los investigadores.

En el apartado siguiente, se analizarán con mayor detalle las estrategias del grupo en relación a las líneas de investigación que desarrollan y a las expectativas y valoraciones que en este proceso se generan relativas a la utilidad potencial del kefir.

V.3. Las investigaciones sobre kefir: referencia a su utilidad comercial y orientación hacia la relevancia académica.

V.3.1. La posibilidad de generar un producto industrial a base de kefir

La generación de líneas de investigación orientadas a estudiar las propiedades del kefir desde un punto de vista tecnológico y sus posibles aplicaciones en el ámbito industrial no sorprende si se tiene en cuenta la trayectoria del grupo. En efecto, desde sus inicios el grupo estuvo vinculado a investigaciones sobre bacterias lácticas utilizadas en fermentos industriales.

En esos trabajos, el grupo estudiaba las propiedades de las bacterias lácticas como promotoras de la salud tales como su resistencia al pasaje gastrointestinal y su efecto bactericida, así como aspectos tecnológicos, como por ejemplo, modos de optimizar su conservación y resistencia a bajas temperaturas o el estudio de la funcionalidad de *exopolisacáridos* de diferentes tipos en la producción de determinados quesos a través de su inclusión en *cultivos estárter*[226]. Así, si bien los primeros trabajos sobre kefir remiten a una caracterización "a nivel básico" de su composición microbiológica y fisicoquímica, el estudio posterior de sus potenciales propiedades tecnológicas no representa un interés novedoso hacia investigaciones de carácter más aplicado sino una continuidad con conocimientos y técnicas empleadas en líneas de trabajo previas.

Por otra parte, la línea de investigación orientada hacia el estudio de las posibilidades de aplicación tecnológica de cepas aisladas de kefir y de las propiedades de éstas como proteínas y polisacáridos, puede vincularse al auge de las industrias de ingredientes alimentarios en los últimos años a nivel mundial.

[226] Los exopolisacáridos microbianos son biopolímeros producidos por microorganismos (bacterias, levaduras, hongos), compuestos en su mayoría por carbohidratos y localizados en el exterior de una célula microbiana. En la industria alimentaria, los polisacáridos pueden emplearse como agentes estabilizantes, texturizantes y gelificantes (Ripoll, 2009). Un *cultivo estárter* consiste en una especie o combinación de especies microbianas (bacterias, levaduras y hongos) que se utilizan para iniciar procesos de fermentación. Una vez adicionados a un producto, estos microorganismos originan un conjunto de transformaciones en sus componentes (glúcidos, proteínas, lípidos) que resultan en el cambio de la textura, color y sabor del producto final. Generalmente, tienen como objetivo aumentar el grado de conservación de un producto y en ocasiones, aportar efectos benéficos para la salud del consumidor (probióticos).

Recuadro 4

Ingredientes alimentarios. Características y aplicaciones

Se denominan ingredientes alimentarios a los alimentos funcionales que se obtienen con ingredientes que se añaden a los alimentos para mejorar la salud o la calidad de vida de los consumidores. Ejemplo de ellos son los aditivos (colorantes, conservantes, saborizantes, emulsionantes, texturados), los coadyuvantes de procesos (enzimas y cultivos de cepas seleccionadas de microorganismos que se utilizan para procesos de fermentación); sustitutos de grasas y azúcares e ingredientes funcionales (vitaminas, minerales, probióticos y prebióticos, ácidos grasos).

Si bien la incorporación de ingredientes alimentarios como colorantes y saborizantes por parte de la industria alimentaria remite a los años 1940 del siglo pasado, el auge de los prebióticos y probióticos es mucho más reciente, de los años 1990 (Gutman, Lavarello y Cajal Grassi, 2006; Bisang *et al*. 2009). En este sentido, aunque los procesos biológicos siempre han tenido gran peso en las industrias alimentarias, especialmente de la rama láctea, las técnicas más modernas de biotecnología permiten un mayor control de dichos procesos, lo que en algunos casos colabora con la generación de nuevos productos y en otros con un descenso de los costos de producción o una mejora en los procesos de control sobre la variabilidad de la calidad de los productos (acidez, nivel gaseoso, textura, etc.).

De acuerdo con Bisang *et. al.* (2009) existen dos modelos de estrategias empresariales en lo referido a la provisión de estas tecnologías. Uno de ellos refiere a la adopción de las mismas por parte de las propias empresas alimenticias a partir de un redireccionamiento del gasto de I+D hacia estas actividades. El segundo modelo consiste en la compra de este tipo de tecnologías a empresas proveedoras de las mismas, denominadas empresas de ingredientes funcionales. Dichas empresas, menores en tamaño que las grandes firmas alimenticias, invierten mucho dinero en I+D puesto que requieren en mayor medida de este tipo de insumos para poder afrontar cambios tecnológicos necesarios para la elaboración de nuevos productos.

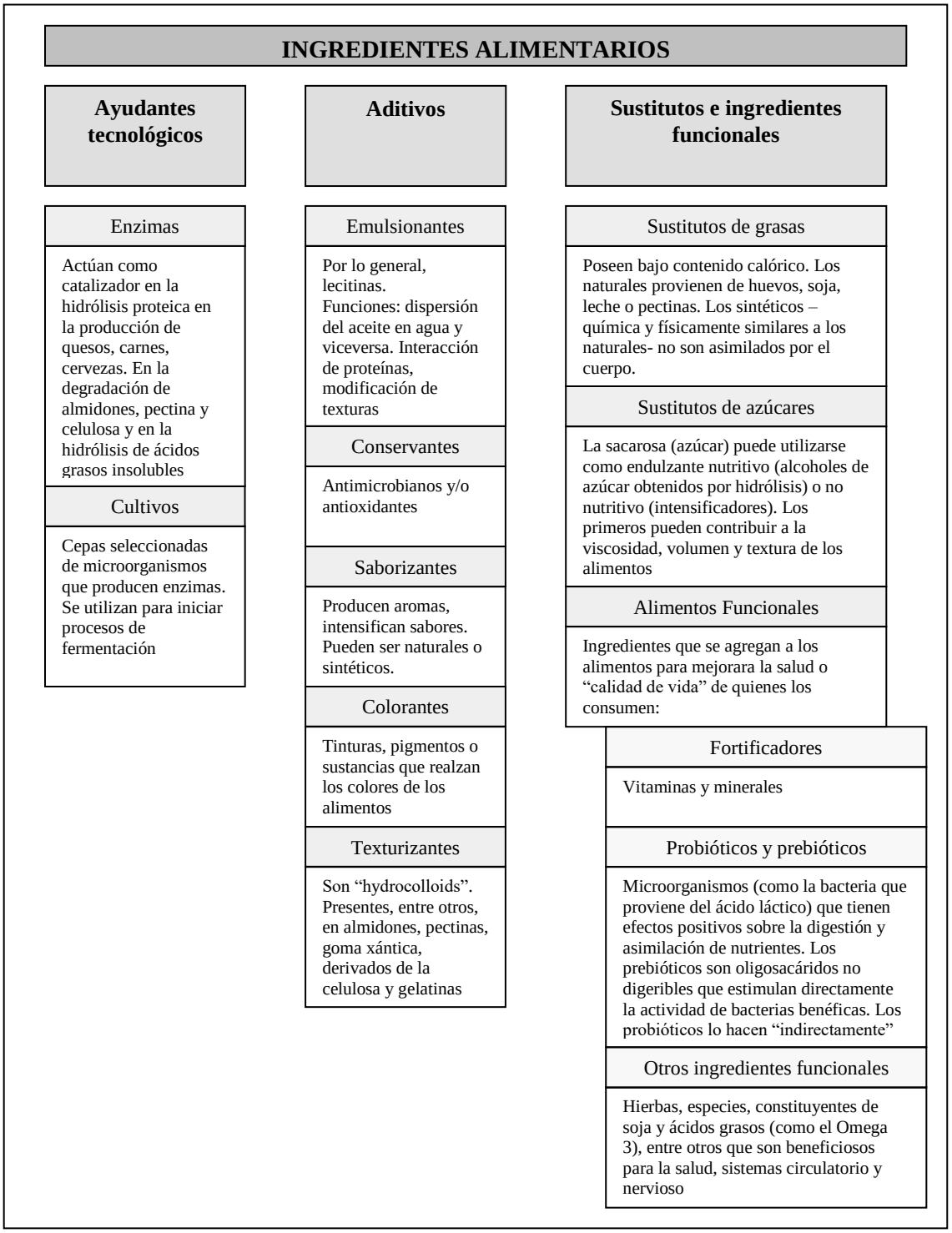
En el ámbito local, muchas de las grandes empresas alimenticias adoptan innovaciones ya en uso en países desarrollados, comercializando productos probióticos en los cuales utilizan microorganismos respaldados por patentes internacionales. Algunos ejemplos de estos microorganismos son los siguientes: *Lactobacillus acidophilus* NCFM (Rhone-Poulenc, Estados Unidos), *Lactobacillus reuteri* 106 (BioGaia, Estados Unidos), *Lactobacillus plantarum* 299 (ProViva, Finlandia), *Lactobacillus casei* YIT9018, *Shirota*, (Yakult, Japón) y *Lactobacillus johnsonii* LJ-1 (Nestlé, Suiza) (Taranto, Médici y Font de Valdez, 2005). De este modo, en Argentina la incorporación de I+D por parte del sector es baja, debido a que la mayor parte de las empresas de

ingredientes alimentarios pertenece a firmas trasnacionales que restringen las tareas de investigación biotecnológica a sus casas matrices (Gutman y Lavarello, 2009).

No obstante, diversos grupos y centros de investigación dedicados al estudio microbiológico y biotecnológico de bacterias lácticas que existen en el país, mantienen regulares vínculos con el sector industrial principalmente bajo la modalidad de servicios a terceros y ocasionalmente mediante acuerdos de transferencia tecnológica (Díaz, 2003). Además del CIDCA, otros ejemplos son el Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) dependiente del CONICET y de la Universidad Nacional de Tucumán, el Instituto de Lactología Industrial (INLAIN) de la Universidad Nacional del Litoral, el Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Láctea del Instituto Nacional del Tecnología Industrial (INTI), el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEN-UBA) y equipos de trabajo de las Estaciones Experimentales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Rafaela y Balcarce e Instituto INTA Castelar.

Entre ellos, pueden resaltarse como ejemplos de vinculación para el desarrollo de un producto, el convenio entre el CERELA y la empresa SanCor para la producción y comercialización de la leche *SanCor BIO*, adicionada con probióticos (Perdigon *et al*, 1986; Lorenzano, 1995) y el desarrollo del queso probiótico *Ilolay Vita*, mediante en convenio entre la empresa láctea Ilolay y el Instituto de Lactología Industrial (INLAIN) de la Universidad Nacional del Litoral, del cual también participó el CERELA realizando evaluaciones del efecto en ratones del consumo del producto formulado (Vinderola *et al*, 2008).

Cuadro 6: Clasificación de ingredientes alimentarios



Fuente: Elaboración propia en base a Gutman, Lavarello y Cajal Grassi (2006)

Sin embargo, si bien el mercado de alimentos probióticos en Argentina ha estado creciendo en los últimos años, con el desarrollo y comercialización de diversos productos lácteos, ninguno de ellos contiene entre sus componentes al kefir.

Aunque es un alimento conocido y consumido desde hace miles de años, pocos países en el mundo comercializan la leche fermentada por el gránulo entero de kefir. El escaso grado de comercialización del producto se debe principalmente a las dificultades que presenta para su conservación y estabilización de su sabor[227]. Dichas dificultades derivan de la actividad fermentativa del kefir, cuya compleja matriz microbiológica genera inestabilidad en relación a su nivel gaseoso y grado de acidez, obstaculizando los requerimientos de conservación de un producto industrial.

Por ello, dentro de la línea de investigación sobre las propiedades tecnológicas del kefir, el grupo de investigación del CIDCA comenzó a indagar acerca de las posibilidades de desarrollo de un producto industrial, no ya con el gránulo entero sino a base de microorganismos aislados de kefir. Las indagaciones previas sobre el gránulo entero arrojaron diferencias significativas entre ellos en cuanto a su composición microbiológica. En base a la información que recopiló el grupo sobre diferentes gránulos de su colección, seleccionaron dos de ellos de acuerdo con sus características para la optimización de producción de biomasa y conservación en forma deshidratada. Estos estudios derivaron luego en investigaciones sobre bacterias aisladas de los gránulos seleccionados para conocer sus capacidades probióticas en distintos formulados bacterianos, y desarrollar métodos que optimicen su producción y conservación.

Dichas investigaciones se orientan a estudio de las posibilidades de desarrollo de un producto a base de un concentrado bacteriano deshidratado mixto (bacterias aisladas de kefir y de otras bacterias lácticas), con propiedades probióticas similares al gránulo original. En los proyectos de investigación del grupo se consigna que el carácter deshidratado del producto permitiría prolongar su vida útil y la selección de microorganismos aislados, evitar las variaciones de composición del gránulo entero. Las propiedades probióticas del gránulo de kefir y de bacterias aisladas de cepas seleccionadas del mismo, son estudiadas por los investigadores mediante ensayos *in vitro* e *in vivo*, con animales de laboratorio, pero hasta el momento no se han realizado pruebas con humanos.

Por otra parte, el grupo también inició estudios sobre la funcionalidad de exopolisacáridos producidos por bacterias ácido-lácticas del kefir en relación a una posible aplicación tecnológica como un aditivo alimentario con propiedades benéficas para la salud. En la justificación de este proyecto de investigación se señalan las características de

[227] Entre los países que comercializan kefir se destaca la zona del Cáucaso y Rusia, en donde existe una cultura extendida de consumo de kefir que respeta el corto período de conservación. Otros países en donde se comercializa kefir son Polonia, Finlandia, Hungría, Suecia, Dinamarca, Japón y Estados Unidos.

innovación de este tipo de aditivos respecto a los utilizados en el mercado de fermentos lácticos. Sus ventajas consistirían en una disminución en los costos de producción debido a que se trata de aditivos naturales y no exógenos al producto y a las propiedades antipatogénicas intestinales que presentaría este tipo de aditivos.

Finalmente, en una línea de investigación más reciente, los investigadores también realizan estudios relativos a la posibilidad de utilizar microorganismos aislados de kefir en la fermentación de sueros de quesería con el fin de evaluar la potencialidad de generar un producto industrial a base de un preparado ácidoláctico con características antibacterianas y probióticas.

Ahora bien, es posible identificar, junto a las líneas de investigación reseñadas en los párrafos previos, diferentes significados de utilidad asociados al kefir. Así, los proyectos de investigación referidos a las propiedades tecnológicas del gránulo de kefir no generan en torno a sus resultados un significado de utilidad comercial sino que los conocimientos que se obtienen en ese terreno son valorados por los investigadores fundamentalmente como aportes disciplinares, sin aplicabilidad por fuera del ámbito académico

… "Nosotros de todos modos, estamos incursionando en algunos aspectos tecnológicos de estudio, pero más que todo como una curiosidad, como un avance en el conocimiento que no tiene un objetivo concreto de transferencia con gránulos de kefir"…

(Directora del grupo)

En cambio, el estudio de los aspectos tecnológicos de bacterias aisladas de kefir sí se asocia en los proyectos de investigación y en las entrevistas a una potencial utilidad comercial, e involucra investigaciones orientadas al logro de un producto con características "deseables" para la industria en lo que refiere a conservación y estabilización de sabor. En el mismo sentido, los proyectos de investigación relativos al estudio de la funcionalidad de polisacáridos de kefir como aditivo para uso industrial, presentan un significado de utilidad potencial del kefir asociado a la industria alimenticia, en la medida en que podría utilizarse como un ingrediente alimentario que exhibiría ventajas para la industria por sus propiedades probióticas y su bajo costo[228].

[228] En el caso de la línea de investigación más reciente sobre la posibilidad de utilizar suero de quesería fermentado a base de microorganismos aislados de kefir se presenta un significado de utilidad que incorpora elementos relativos al concepto de desnutrición que será tratado con mayor detalle hacia el final del capítulo.

Consignamos al inicio del apartado que las expectativas y valoraciones del grupo en torno a la aplicabilidad de sus investigaciones estuvieron presentes desde su conformación como parte de un centro de investigación tradicionalmente vinculado a las demandas del sector industrial. Sin embargo, una diferencia fundamental entre las primeras investigaciones del grupo, orientadas al estudio de fermentos lácticos de uso industrial, y las indagaciones sobre el kefir, es la ausencia de una demanda por parte del sector productivo. De este modo, a diferencia de lo ocurrido con los primeros estudios sobre bacterias lácticas, el grupo inicia sus investigaciones sobre las propiedades tecnológicas del kefir y el potencial desarrollo de un producto, sin que se hubiera conformado una "demanda", esbozada como tal por los actores pertenecientes al sector productivo o definida de ese modo por los investigadores en su interpretación de los requerimientos industriales.

Esta situación se ve agravada por el hecho de que en términos generales el kefir no es un producto utilizado en la industria láctica, sumado a que se trata de un alimento ajeno a la dieta local, todo lo cual genera dificultades para lograr un interés por parte del sector industrial que posibilite la puesta en marcha de un proyecto de transferencia tecnológica entre el grupo y el sector empresario. Asimismo, la ausencia de estudios de mercado que demuestren la conveniencia de introducir al mercado un nuevo producto y de estudios científicos que verifiquen las potenciales ventajas de consumir un producto a base de kefir por sobre los otros probióticos que ya se comercializan, constituyen también obstáculos para despertar un interés por parte del sector empresarial.

Posiblemente, debido a que ya existe a nivel local e internacional un mercado consolidado de productos probióticos, los investigadores, para interesar a los industriales del sector, deberían disponer de muchos recursos económicos y humanos a fin de realizar las pruebas necesarias en personas que verifiquen científicamente las ventajas del consumo de kefir. Y aún esto no implicaría la efectiva utilización del kefir en un producto industrial puesto que, al ser un alimento ajeno a la dieta local, puede no ser asimilado culturalmente.

Consultados acerca de la posibilidad de realizar este tipo de estudios los investigadores expresan que hasta el momento no se han propuesto llevarlos a cabo puesto que los desviaría de los fines estrictamente académicos y porque insumiría un costo en relación a los tiempos dedicados a afianzar la carrera académica. De esta forma, los investigadores responden apelando a representaciones acerca de los límites de su campo de acción, señalando que no es parte de su trabajo llevar a cabo tareas relativas al *marketing* de un producto u orientadas hacia la competencia en el terreno comercial.

…"no me he puesto a estudiar eso [estudios de comparabilidad entre el kefir y otros probióticos que actualmente se comercializan] *porque no quise tampoco entrar en contradicción, en competencia, como nosotros no tenemos esos fines…"*

(Directora del grupo)

…"nosotros no somos ni comerciantes ni industriales, entonces primero nos interesa el conocimiento, siempre vamos por la pregunta y por la curiosidad científica…"

(Investigadora del grupo)

Así, en este caso, si bien los investigadores mantienen líneas de investigación justificadas fuertemente en la funcionalidad y aplicabilidad de los diversos componentes microbiológicos del kefir en el desarrollo de un producto, luego sus estrategias no se orientan hacia la aplicación efectiva de sus resultados por parte de la industria sino fundamentalmente a afianzar su lugar dentro del sistema científico mediante canales "tradicionales" como la publicación en revistas internacionales y el establecimiento de convenios de cooperación con grupos extranjeros.

De manera que ante la ausencia de una demanda clara, los investigadores eligen como estrategia no movilizar recursos para la generación de estudios que cotejen las propiedades del kefir respecto a otros productos probióticos en la medida en que dichos trabajos no representan insumos que puedan ser utilizables en los términos de la evaluación académica.

Aunque en los proyectos de investigación del grupo se señala la potencial utilidad comercial del kefir, los investigadores estiman que no deberían interferir en las demandas que pudieran generarse dentro del escenario del mercado de probióticos. En este caso, la referencia a la utilidad comercial del kefir expresada en los proyectos de investigación[229] parecería deberse más a una estrategia de legitimación frente a las agencias de financiamiento que a una reorientación del trabajo hacia ese objetivo[230].

Por supuesto, con ello no se quiere expresar que las investigaciones realizadas por el grupo no tengan en cuenta lo que sucede en el sector industrial. Por el contrario, los miembros del grupo están insertos en un espacio institucional muy ligado a las demandas de ese sector y

[229] Por ejemplo, en un proyecto puede leerse: "en este proyecto se propone desarrollar un concentrado bacteriano mixto constituido por microorganismos aislados de kefir que presentaría propiedades probióticas semejantes al producto original para ser utilizado como suplemento de la dieta en la prevención de diarreas bacterianas. Este sería un nuevo alimento funcional constituido por microorganismos aislados de kefir y tendría las ventajas de un producto de calidad constante y definido desde el punto de vista microbiológico"

[230] La exhibición de alguna forma de utilidad de las investigaciones para las cuales se solicita financiamiento como estrategia de los científicos ha sido analizada en relación a los cambios en las agencias públicas de financiamiento en CyT y la incidencia que ha tenido la incorporación del criterio de "relevancia social" sobre el discurso de los científicos "acerca de sus propias prácticas" (Kreimer y Thomas, 2001; Kreimer, 2003)

poseen experiencia en servicios a terceros y desarrollos orientados a resolver problemas específicos de la industria alimentaria. Además, la microbiología de los alimentos es un área de conocimientos evidentemente ligada a las problemáticas del sector alimenticio y eventualmente todas las investigaciones del campo, desde las que se centran en procesos más básicos de interacción entre microorganismos hasta el desarrollo de artefactos más complejos, podrían ser utilizadas en una aplicación específica.

En este sentido, en el plano retórico, no resulta difícil referirse en los proyectos a criterios de relevancia local como parte de la de justificación del trabajo. Sin embargo, en la práctica, el concepto de aplicación que prevalece en el grupo acerca del resultado de sus investigaciones sobre kefir, remite más a una idea de contribución en la resolución de problemáticas en el área de alimentos funcionales que a un involucramiento directo en el desarrollo de un producto industrial, lo que implicaría, como ya se señaló, la movilización de recursos y la reorientación de parte del trabajo, por ejemplo, hacia estudios de comparabilidad y ensayos en humanos. Así, los investigadores consultados expresan que la forma según la cual producen conocimientos está guiada por la "curiosidad científica" aunque luego eventualmente otros actores puedan adjuntarle a esos conocimientos un valor comercial.

V.3.2. El estudio del kefir y la acumulación de crédito académico

El hecho de priorizar las actividades orientadas hacia el afianzamiento de la carrera académica por sobre otras tareas relativas a una vinculación más directa con el sector industrial, puede fundarse en variados motivos (institucionales, culturales, ideológicos, etc.). En este caso, hemos indicado que el grupo no orienta sus actividades hacia la generación de alianzas que sostengan un sentido de utilidad comercial del kefir, lo que eventualmente podría resultar en la acumulación de un reconocimiento debido a la "relevancia social" de sus investigaciones (como se verá más adelante, el grupo construye un sentido de utilidad social de sus investigaciones sobre kefir por fuera de una orientación comercial). En cambio, la búsqueda de reconocimiento científico por parte del grupo se juega enteramente dentro de los parámetros de la comunidad académica (fundamentalmente a través de la publicación en revistas internacionales y de la participación en proyectos de colaboración con diversos grupos extranjeros).

En este punto, creemos necesario resaltar la elección del objeto de estudio por parte del grupo en el relato de las acciones que éste despliega, tanto en el espacio estrictamente académico como en un contexto social más extendido. Como indicamos al comienzo de este

capítulo, la conformación del grupo de investigación se encuentra ligada a cambios en la trayectoria de su directora. Dichos cambios refieren a un desplazamiento cognitivo, desde investigaciones de microbiología "básica" sobre plantas hacia estudios de microbiología de los alimentos; e institucional, con la incorporación a un centro de investigación habitualmente orientado hacia demandas de procesamiento y conservación de alimentos por parte de la industria. Es posible señalar que ambos deslizamientos remiten a modificaciones en la consideración de las dimensiones de utilidad de los conocimientos producidos por parte de la investigadora, y se encauzan hacia una estrategia de producción de conocimientos orientada en principio hacia la aplicación de los mismos en el corto plazo.

Así, las primeras investigaciones del grupo estuvieron vinculadas al estudio de bacterias lácticas en fermentos para yogurt. Pero estos trabajos, afines a una aplicación en la resolución de problemáticas específicas de la industria, fueron poco a poco reemplazados por investigaciones sobre la caracterización microbiológica del gránulo de kefir y sobre las propiedades probióticas de bacterias aisladas del mismo. La incorporación del kefir como objeto de estudio aleja en parte consideraciones ligadas a la innovación de productos o procesos industriales en las investigaciones del grupo, que se centra a partir de entonces en estudios de composición microbiológica, físicoquímica y propiedades probióticas de componentes aislados de kefir y de su interacción con diversos microorganismos toxigénicos.

Estos trabajos se llevan a cabo utilizando modelos teóricos de microbiología y biología molecular ya aplicados en otros microorganismos. Puesto que la metodología y los modelos teóricos no constituían (ni constituyen) una novedad, en este punto es central el objeto sobre el cual se aplican. A modo de hipótesis, mantenemos en este trabajo que el grupo ha encontrado en el kefir, un objeto de estudio que le permite insertarse "exitosamente" dentro de su área disciplinar de referencia[231].

En efecto, en este caso, las escasas publicaciones en revistas de referencia al momento en que el grupo comienza a investigar el tema, abre a los investigadores la posibilidad de

[231] Por cierto, es posible que para alcanzar cierta cualidad aplicable sea necesario para el grupo realizar un rodeo previo por la microbiología e investigaciones sobre propiedades prebióticas de bacterias aisladas. En este sentido, podría argumentarse que los conocimientos de carácter 'básico-académicos' que genera el grupo en sus publicaciones constituyen una fase previa a un tipo de producción de conocimientos más orientados hacia su aplicación. Sin embargo, como expresamos previamente, algunas líneas de trabajo del grupo, como por ejemplo aquellas que analizan las interacciones entre bacterias aisladas del kefir con macrocomponentes de alimentos o las que estudian la acción del gránulo de kefir sobre patógenos, podrían eventualmente pasar por un proceso de *escalado* y formar parte de experiencias de simulación de medios más complejos. Pero hasta el momento el grupo no ha movilizado recursos para hacerlo ni ha generado estrategias para interesar al medio privado con el objetivo de que financie esta fase investigación

adquirir competencia en este punto[232]. Así, trabajos realizados por investigadores del grupo forman parte de las indagaciones pioneras en el estudio de los efectos antimicrobianos del gránulo de kefir y de las propiedades probióticas de sus bacterias aisladas (Farnworth, 2006). Ciertamente, dentro del campo de investigaciones sobre propiedades microbiológicas, fisicoquímicas y tecnológicas de bacterias lácticas, la elección del kefir como un objeto central dentro de sus investigaciones, permite al grupo posicionarse a nivel internacional y adquirir competencia para publicar en revistas reconocidas del área de microbiología aplicada y tecnología de los alimentos[233].

Cuadro 7: Porcentaje de publicaciones según línea y tema de investigación.

Líneas de investigación sobre kefir	**% de publicaciones * por línea de investigación**	**Temas consignados en los proyectos**	**% de publicaciones * por tema**	**Revistas**
Composición microbiológica, molecular y fisicoquímica	48,1%	- Características microbiológicas de la leche y el suero fermentado por el gránulo de kefir, del gránulo y de sus componentes aislados. - Características moleculares de microorganismos aislados de kefir.	38,4%	- *Journal of Dairy Research*
		- Características microbiológicas y físicoquímicas de la superficie de las cepas aisladas de gránulos de kefir.	38,4%	-*Food Hydrocolloids* -*International Dairy Journal*
		- Técnicas de aislamiento y detección de microorganismos.	23,1%	-*Le lait* -*Journal of Food Microbiology*
Características probióticas	40,7%	- Características probióticas de leche y suero de quesería fermentados con gránulos de kefir.	36,4%	-*Journal of Food Protection* -*Journal of Dairy Research*
		- Características probióticas de bacterias aisladas de kefir.	63,6%	- *International*

[232] A principios de la década del noventa, los estudios sobre kefir publicados en idioma inglés eran escasos. Por otra parte, casi todos versaban sobre las propiedades del gránulo entero de kefir y los efectos de su consumo sobre la salud y no sobre las características microbiológicas y antimicrobianas de bacterias aisladas (Farnworth, E. R, 2006).

[233] Por ejemplo, *Journal of Dairy Reseach, Journal of Food Protection, International Journal of Food Microbiology o Letters in Applied Microbiology*. Las publicaciones refieren principalmente a la utilización de diferentes metodologías microbiológicas y moleculares para el aislamiento de distintos componentes del kefir, a las características microbiológicas y fisicoquímicas que asume la interacción entre diferentes microorganismos seleccionados del kefir, al rol que cumplen los polisacáridos de kefir en la textura de productos fermentados, y en menor medida, existen publicaciones sobre métodos de preservación del gránulos y bacterias aisladas de kefir y sobre la interacción del kefir contra patógenos intestinales.

				Journal of Food Microbiology - *Journal of Dairy Research* - *Antonie van Leeuwenhoek*
Propiedades tecnológicas	11.11%	- Optimización de las condiciones de desarrollo y conservación de gránulos.	-	
		- Optimización de las condiciones de desarrollo y conservación de microorganismos aislados de kefir.	100%	- *Letters in Applied Microbiology* - *Biotechnolog y Letters*
		- Formulación de concentrados bacterianos en base a cepas seleccionadas de kefir.		

Fuente: elaboración propia en base a la información obtenida de publicaciones en revistas internacionales, proyectos, y CV's de los investigadores.
* En revistas internacionales

Asimismo, su trayectoria sobre el tema y su colección de cepas, constituyen aspectos medulares para comprender la participación de los investigadores dentro de redes y proyectos de colaboración internacional[234]. Puesto que ninguno de los grupos con los cuales realizan colaboraciones científicas está vinculado al estudio del kefir o de sus componentes, el grupo se integra generalmente en estas colaboraciones a partir de la "originalidad" de su objeto de estudio, del cual aportan sus cepas para la aplicación de diversas técnicas.

Las colaboraciones que los investigadores mantienen con grupos de investigación extranjeros sobre bacterias lácticas, refieren principalmente al intercambio de metodologías, como por ejemplo la aplicación de técnicas de biología molecular, análisis sensorial e ingeniería genética sobre las cuales los grupos de instituciones europeas poseen mayor destreza además del dominio de una certificación internacional. Por otro lado, las colaboraciones que mantiene el grupo a nivel nacional[235], también suponen una complementariedad basada en el intercambio de cepas. Por ejemplo, dichos grupos locales de investigación han aplicado sus conocimientos sobre la funcionalidad de biopolímeros de bacterias lácticas, el accionar de fagos o el efecto inmunoglobulatorio de probióticos sobre el sistema inmune utilizando cepas aisladas de kefir aportadas por el grupo del CIDCA.

[234] Algunas de las colaboraciones más recientes del grupo han sido con el *Instituto de Productos Lácteos de Asturias* de España, con el *Centro de Biotecnologia e Quimica Fina Escola Superior de Biotecnologia* de Portugal o con el *Istituto Sperimentale Lattiero Caseario* de Italia.
[235] Por ejemplo con grupos pertenecientes al CERELA o al INLAIN.

V.3.3. A modo de síntesis

Resumiendo los argumentos volcados hasta el momento, decimos que el grupo produce conocimientos que podrían ser aplicados en el desarrollo de productos por parte de la industria alimentaria. Este "potencial de utilidad" es referido por los mismos miembros del grupo en sus proyectos de investigación. Sin embargo, en un contexto de baja o nula demanda efectiva, el desarrollo de la utilidad comercial al kefir, exigiría a los investigadores emprender un proceso de "interesamiento" de actores extra académicos que incluye orientar parte de su trabajo hacia "estudios de mercado" del producto (comparabilidad o eficacia relativa).

Reorientar su trabajo en este sentido implicaría quitar tiempo y recursos a las investigaciones emprendidas por el grupo seleccionadas tomando en cuenta un marco de referencia estrictamente científico. En este tipo de trabajos el grupo encuentra una fuente de reconocimiento académico y la posibilidad de acumular crédito científico dentro del área disciplinar de referencia. En este contexto, invertir recursos en el campo de la investigación comercial representaría una estrategia riesgosa para los investigadores en la medida en que los resultados permanecerían inciertos sumado a que tal escenario debilitaría su capacidad de desplegar estrategias "exitosas" en términos de obtención de relevancia académica de sus trabajos.

Así, pese a ser mencionada como justificación de sus trabajos frente a las agencias de financiamiento, la utilidad comercial del kefir queda soslayada frente a lo que podría denominarse un "uso académico" del mismo en el marco de las redes de relaciones con otros pares que mantienen los investigadores; esto es, como un objeto que, al ser poco explorado en la ciencia occidental, les permite optimizar sus estrategias de inserción en el campo disciplinar a nivel internacional.

Por supuesto, la descripción e interpretación de las estrategias del grupo no pretende representar orientaciones de acción inmutables en el tiempo. De hecho, es posible que el rasgo de "desconexión" entre las demandas o problemas productivos planteados por la industria y los primeros proyectos de investigación del grupo sobre las posibilidades de desarrollo de un producto comercial en base a kefir se esté modificando. Ciertamente, el último proyecto generado por el grupo, en el año 2009, presenta diferencias significativas en este punto en la medida en que toma en cuenta una problemática formulada como tal por los sectores

afectados, como es el aprovechamiento industrial del suero de quesería[236]. Asimismo, el proyecto plantea otras modificaciones relativas al desarrollo de un producto, como la incorporación, a las bacterias aisladas de kefir, de vitaminas y minerales con el objetivo de sumar elementos nutricionales a las características probióticas aportadas por el kefir.

La incorporación del concepto de desnutrición infantil dentro del horizonte cognitivo del grupo de investigación será examinada con mayor detalle en lo que resta del capítulo, a partir del análisis de las actividades del grupo desarrolladas en la esfera de la extensión universitaria. De esta manera, veremos a continuación que la asignación de sentidos de utilidad al kefir no se agota en las dos opciones descriptas hasta el momento: académica o comercial, sino que el grupo genera asimismo procesos de "interesamiento" en otros circuitos sociales, por fuera de su armado de redes académicas, en donde la utilidad social del kefir adquiere nuevos sentidos relativos a su rol en la solución de un problema social.

V.4. La construcción de la relevancia social

V.4.1. El kefir como respuesta a una problemática social

Si el kefir, como objeto de estudio, es un elemento importante para analizar las colaboraciones que mantiene el grupo y los mecanismos que emplean para lograr reconocimiento en el ámbito científico, también es el objeto a partir del cual los investigadores inician una serie de interacciones con actores externos al espacio académico y que nos permitirá analizar los procesos de resignificación del conocimiento en una esfera social más amplia.

En efecto, el kefir constituye un objeto de intercambio entre los investigadores y actores externos al ámbito académico, a partir de la creación de un proyecto de extensión universitario[237]. Luego de una década de investigaciones, a comienzos de los años 2000 el

[236] El "aprovechamiento del lactosuero para la elaboración de nuevos productos alimenticios" es uno de los temas definidos como prioritarios para el sector Agroindustria por ANPCyT-MINCyT a través de la conformación de consorcios público-privados en el marco del instrumento de financiación Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial (préstamo BID). Estos consorcios están destinados a atender las demandas productivas y sociales a través del fomento de innovaciones tecnológicas en distintos sectores. (Documento Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial. Perfil de Propuesta Agroindustria. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2010).

[237] El concepto de extensión universitaria en Argentina tiene sus inicios en la creación, en 1905, de la Universidad Nacional de La Plata pero adquiere relevancia a partir del Movimiento Reformista de 1918 en Córdoba, uno de cuyos postulados hacía referencia a promover vínculos solidarios entre la universidad y las demandas sociales. Se reconoce desde entonces a la extensión universitaria como la tercera función de la universidad, junto a la docencia y la investigación (Von Reichenbach, *et al*, 2004). Durante los años 1990, se

grupo inició contactos con una ONG local, el Banco Alimentario de La Plata, para entregar gránulos de kefir a comedores comunitarios de la región. La ONG actúa como intermediario organizando la coordinación y señalando los comedores que reciben los gránulos de kefir para su uso en leches fermentadas artesanales. Estos lugares ya formaban parte de los comedores que recibían leche por parte del organismo. Luego, estos primeros contactos se formalizaron en un proyecto de extensión que incluye, además de la provisión de los gránulos, capacitación a los responsables de los comedores para manipular los mismos y optimizar la preparación de las leches fermentadas artesanales.

Actualmente, el grupo de extensión se conforma por la directora de grupo de investigación, cuatro investigadores formados, dos investigadores miembros de la carrera de personal de apoyo, ocho becarios (doctorales y postdoctorales) y entre quince y veinte alumnos de diferentes carreras de la facultad, algunos de los cuales cuentan con cargos rentados para actividades de extensión.

La interacción con los comedores generó un proceso de resignificación del conocimiento producido por el grupo, que se evidencia en la asignación de nuevos sentidos al kefir vinculados a las cualidades del mismo para combatir la desnutrición infantil. De esta manera, en la medida en que las investigaciones sobre kefir se conciben dentro de un territorio más amplio que el delimitado por la comunidad académica, se generan nuevos interrogantes y nuevas construcciones de sentidos de utilidad. En el mismo sentido, en el marco de relaciones con los comedores se modificaron las prácticas del grupo entre las que se incluyen los modos de generar conocimiento y de legitimarlo.

Ciertamente, la modificación más evidente resulta de la creación de un proyecto de extensión universitaria que involucra reorientar parte de las actividades del grupo a la acción solidaria. Pero el nuevo contexto de interacción iniciado a partir de los contactos con comedores implicó asimismo la asunción de nuevos roles cognitivos por parte del grupo así como la incorporación de recursos teóricos ajenos a su marco disciplinar de origen (fundamentalmente conocimientos y prácticas de la antropología). Dichas modificaciones serán analizadas hacia el final del capítulo; en lo que sigue, se relatará con mayor detalle el

---

estimuló la relación directa de la universidad con el medio social, sin embargo la concepción de este medio se acotó habitualmente a los sectores productivos. En este contexto, las actividades de extensión universitaria usualmente se mezclaron con otras tales como trasferencia de conocimientos y servicios a terceros. La crisis político-económica del año 2001 impulsó a muchas universidades a retomar y/o reforzar las actividades solidarias, mediante las tareas de extensión, para dar respuesta a problemas sociales de la comunidad. Esto sucedió en la FCE-UNLP, institución a la cual pertenece el caso (Bibiloni, *et al*, 2003). Específicamente, los miembros del grupo analizado mantienen una idea de extensión universitaria basada en la interacción con la comunidad y en el intercambio mutuo de saberes y como una práctica que intenta saldar en parte la ausencia de 'formación social' de las carreras de la facultad.

proceso de generación del proyecto de extensión universitario, dando cuenta de las estrategias del grupo para fomentar la incorporación del kefir a la dieta de los comedores comunitarios a partir de su aceptación como alimento con cualidades benéficas para la salud.

V.4.2. Entre la extensión universitaria y el compromiso social individual. Conformación de una red alrededor de una práctica solidaria.

En el año 2003, el grupo inicia un proyecto de extensión denominado "Kefir: nutrición a costo cero" mediante el cual comenzaron a entregar gránulos de kefir a comedores comunitarios de la región. Esta actividad se enmarca en una coyuntura institucional signada por la decisión de las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas de fortalecer las actividades de extensión a través de la convocatoria a presentación de proyectos anuales y la asignación de subsidios y cargos rentados para los mismos[238].

La idea de iniciar un proyecto de extensión se generó entonces en las autoridades de la Facultad. De acuerdo con las entrevistas realizadas, los investigadores rechazaron la propuesta en un principio porque no disponían de estudios sobre las posibilidades de contaminación de la leche fermentada con kefir con patógenos presentes en otros alimentos como la *escherichia colli*, o la *salmonella*, pero luego de diseñar varios experimentos de contaminación con resultados negativos el grupo decidió comenzar a trabajar con comedores. Además del impulso otorgado por la Facultad, influyó en esa decisión el contacto informal con miembros del Banco Alimentario de La Plata, ONG originada unos años antes en ese mismo contexto de crisis, dedicada a la recolección de donaciones de alimentos próximos a la fecha de vencimiento por parte de cadenas de supermercados y a su distribución entre comedores comunitarios con personería jurídica de la región[239].

De este modo, la FCE, a través de la Secretaría de Extensión, firmó un convenio con el Banco Alimentario de La Plata en el cual se estableció que éste actuaría como intermediario coordinando la entrega de gránulos de kefir a comedores comunitarios con los cuales ya tenía contactos. Asimismo, en el convenio se determinó que la ONG entregaría a los comedores seleccionados la leche necesaria para la fermentación de los gránulos de kefir. Luego, las tareas y responsabilidades establecidas en el convenio se formalizaron en un proyecto de

[238] Ver capítulo II de esta tesis.

[239] Los Bancos Alimentarios nacen en Italia en los años 1970 con el objetivo principal de recolectar y recuperar alimentos que están por vencerse y distribuirlos entre instituciones. El BA de La Plata es el primero en Argentina, fundado por el médico Luis María Sisto en noviembre del año 2000. Desde el año 2003 funciona una Red Argentina de Bancos de Alimentos, que nuclea a los 17 Bancos Alimentarios del país (http://www.bancoalimentario.org.ar).

extensión que incluía, además de la provisión de los gránulos y leche, capacitación a los responsables de los comedores para manipular los mismos y optimizar la preparación de las leches fermentadas artesanales y el control periódico de la inocuidad del producto.

El vínculo con la ONG se originó a partir de la amistad personal de la directora del equipo de investigación y de su hijo con miembros fundadores del Banco Alimentario de La Plata. La investigadora lo relata de esta manera:

> …"*Ahí justo aparece, también esas cosas que a veces podemos creer que son casualidades, aparece un amigo de mi hijo, en un cumpleaños de mi hijo, del Banco Alimentario de La Plata. […] Entonces hablando con este chico, mis hijos y yo tomábamos kefir, entonces se lo hago probar y me dice "esto es especial para los comedores". Y yo con una fe indiscutible dije "ok, vamos a empezar*""…

Interesa resaltar en esta frase la manera de comprender eventos como acciones que no contienen una intención finalista sino que en última instancia su origen debe buscarse en una razón que se encuentra más allá de la voluntad individual. Un argumento similar es esgrimido por la misma investigadora para explicar la introducción del kefir en el laboratorio donde trabaja:

> *"… la primera vez que trajeron los gránulos yo los hice tirar porque pensé que no era posible trabajar con una cosa que debería estar toda contaminada porque se maneja artesanalmente en la cocina. Ya la segunda vez que vinieron, y con la segunda vino también casi la tercera, dijimos, "esto por algo está llegando acá", y bueno, empezamos a estudiarlo…"*

En ambas citas pueden observarse referencias a marcos conceptuales que en alguna medida "no se ajustan" al canon de interpretación científica para explicar la ocurrencia de eventos. Así, frases como "*esas cosas que a veces podemos creer que son casualidades*" o *"esto por algo está llegando acá"* apelan al azar o a una voluntad no individual para explicar sucesos, es decir, se los conecta con eventos no controlados por la racionalidad humana. Lo interesante es notar que este lenguaje solo aparece cuando las preguntas de la entrevista se dirigieron hacia el terreno de la actuación del grupo en el espacio de la extensión universitaria. Por el contrario, como quedó expresado en la primera parte del capítulo, cuando las preguntas se formularon en relación a las prácticas de producción académica del grupo, la elección del kefir se explicó haciendo referencia a razones cognitivas y posibilidades de avance en el conocimiento en el campo disciplinar de referencia.

Estas referencias discursivas están en consonancia con los marcos interpretativos de otros miembros integrantes de la red conformada alrededor del proyecto kefir[240]. Una particularidad de la red de contactos que se formó alrededor del proyecto es que de ella participan centralmente organizaciones pertenecientes al denominado "tercer sector". Además del Banco Alimentario, el proyecto inició contactos, a mediados de los años 2000, con el Centro de Estudios, Propuestas y Acciones Concretas (CEPAC), una organización sin fines de lucro con actuación en la región del Gran La Plata compuesta por profesionales (fundamentalmente médicos) con el fin generar intervenciones en barrios carenciados de la región en el ámbito de la salud. El CEPAC a su vez integra la Fundación ARCOS[241] compuesta además por Caritas, Pastoral Social y Asociación de Ex alumnos Maristas de La Plata. El marco conceptual y normativo que guía las acciones de dicha organización está establecido por la Doctrina Social de la Iglesia Católica. Desde este paradigma conceptual, la participación social se emprende desde la noción de "misión social solidaria" propia del compromiso social cristiano[242].

En la red inicial del grupo también participó una persona (dueña de una empresa dedicada a operaciones bursátiles en la ciudad de La Plata) que mantenía lazos de amistad con algunos de los fundadores del Banco Alimentario. Su aporte al proyecto fue cubrir el costo monetario de una beca de investigación por el lapso de un año y medio para realizar un estudio de factibilidad sobre la producción de leches fermentadas con gránulos de kefir a partir de leche en polvo reconstituida, que es el tipo de leche que habitualmente consumen los comedores comunitarios.

Los comedores comunitarios que fueron objeto de la intervención del proyecto de extensión en los primeros años pertenecían exclusivamente al ámbito privado, puesto que se contaban entre aquellas instituciones a las cuales el BA donaba leche y esta ONG no establece convenios con comedores dependientes de escuelas estatales. Hasta fines del año 2011 esta situación permanecía y los ocho comedores en los cuales tenía presencia el proyecto de extensión pertenecían al ámbito privado (Carrá *et al*, 2011). Sin embargo, en los últimos tiempos el grupo ha establecido conversaciones con comedores pertenecientes a escuelas estatales para comenzar a trabajar con ellos. Estas conversaciones tienen lugar en el marco de

[240] Por ejemplo, la directora de un jardín de infantes en donde está instalado el proyecto de extensión señala lo siguiente…"*nosotros como escuela católica tenemos la bendición de contar con las personas justas en el momento justo. Era una necesidad que teníamos debido a las problemática que traían nuestros alumnos a nivel de salud y realmente podemos dar una respuesta positiva para poder mejorar, no solamente la formación pedagógica, sino su calidad de vida*…" (entrevista personal)

[241] La sigla del programa refiere a *Acuerdo de Reciprocidad Cooperativo y Solidario*. Posteriormente se suma al programa la Cruz Roja filial La Plata.

[242] Documento presentación institucional CEPAC.

nuevas incorporaciones a la red que maneja el grupo relativas al trabajo en conjunto con otros dos proyectos de extensión universitaria radicados en las facultades de Ciencias Agrarias e Ingeniería de la UNLP[243].

En los primeros años de existencia del proyecto de extensión se iniciaron también contactos con instituciones estatales -un centro de investigación de un hospital público y un municipio de la región- pero finalmente estos organismos no formaron parte de la red. En efecto, el Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) del Hospital de Niños "Sor María Ludovica" de La Plata firmó en el año 2004 un acuerdo con el área de microbiología del CIDCA y la FCE para estudiar el efecto de leches fermentadas con kefir sobre cepas de *Shigella*[244] aisladas de muestras clínicas[245]. Sin embargo, el estudio nunca se llevó a cabo porque los médicos del IDIP exigieron a los investigadores del CIDCA el cumplimiento de ciertos protocolos como la realización de estudios experimentales en humanos antes de suministrar el kefir entre los pacientes del hospital para realizar el estudio acordado.

Consultada por este punto, la directora del grupo de investigación y extensión señaló lo siguiente:

… "siempre nos hemos topado con el tema de la ética en investigación en humanos que implica una serie de ítems con los cuales con el kefir no habría problema pero que muchas veces tienen que ver con problemas de disponibilidad de dinero, por ejemplo, pagar a los voluntarios. Y nosotros hasta el momento no hemos tenido subsidios ni tenemos un equipo en el cual haya un médico o un grupo de médicos"…

…"y como también nuestro trabajo se basa en la investigación de los becarios etc., no nos podíamos dar el lujo de involucrar el tiempo de una persona que tiene que presentar informes, etc., en todas estas cosas. Es como una cosa que la tenemos ahí pendiente para el mejor momento que aparezca"…

El argumento esgrimido es similar al emanado para el caso de la vinculación con la industria alimenticia. En la evaluación de los investigadores, el tiempo y esfuerzo de trabajo necesarios para poner en marcha estudios en humanos deteriora la capacidad del grupo de

[243] El aporte de la Facultad de Agronomía consiste en la donación de leche de las 30 vacas que abastecen el tambo comunitario que gestionan. Por su parte, alumnos del departamento de mecánica de la Facultad de Ingeniería desarrollaron como trabajo final de su carrera un 'pasteurizador' que prevén que sea utilizado para pasteurizar la leche cruda que se obtiene en el tambo gestionado por Agronomía con el propósito de donarla a comedores comunitarios. Entrevista integrante del grupo de extensión 14 de julio de 2012, Nota diario El Día de la ciudad de La Plata, 18 de agosto de 2011.

[244] *Shigella* es una bacteria *gram negativa* que al ingerirse puede afectar el intestino delgado humano ocasionando síntomas como diarrea y náuseas. Junto a otras bacterias *gram negativas* puede ser responsable del 'Síndrome urémico hemolítico' (SUH).

[245] Informe CIC. CV investigadora.

avanzar en su carrera académica. En otros términos, se confronta el tiempo dedicado a "escalar" de los estudios *in vitro* a los experimentos *in vivo* con las posibilidades de avanzar en el conocimiento de propiedades microbiológicas y fisicoquímicas del kefir y de generar publicaciones en este área de conocimiento en donde poseen competencias relativamente elevadas tales que les permiten captar una gran cantidad de becarios de investigación y mantener un elevado número de publicaciones periódicas.

La diferencia entre esta argumentación y la dada para el caso de la vinculación con la industria es que en el plano de la práctica solidaria la directora apela a un tipo de conocimiento "experiencial" del orden de lo vivido como fundamento para "demostrar" los beneficios del consumo de kefir que confronta con una racionalidad científica esgrimida por los médicos.

…"Algún médico me ha dicho que si un chico se ahoga tomando kefir, aunque se haya ahogado con el agua, yo tengo que responder. Hay como una cosa que yo pienso que eso se elimina una vez que la persona lo empieza a tomar. Nosotros siempre decimos que no podemos darle nada a nadie si no lo hemos probado en nuestro propio cuerpo. ¿Yo cuándo le tomo confianza al kefir? bueno, yo lo tomo todos los días y si soy capaz de dárselo a mis hijos y a mis seres queridos…."

Como veremos, esta forma alternativa de pensar la validación de los conocimientos sobre el kefir es una característica singular de los procesos de producción de conocimientos por parte del grupo en el espacio de la práctica de extensión.

Por otra parte, el grupo inició en esos primeros años contactos con el municipio de Ensenada. La firma de un acuerdo se realizó motivada por el propósito de cumplir con un requisito de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CICBA) que consistía en la participación de un organismo estatal como contraparte oficial para la entrega de un subsidio. Los miembros del grupo comenzaron a entregar gránulos de kefir en comedores municipales pero el proyecto finalmente no prosperó. En palabras de la directora del grupo:

…"al momento de dar la leche o al momento de lograr las organizaciones barriales se mezclaban temas políticos y al final la cosa…ésa es la experiencia que nosotros tenemos con el tema de la política. Se complica con el tema de las épocas, si son electorales…bueno, se complica mucho"

Ésa fue la única experiencia que el grupo mantuvo con el ámbito de la gestión política municipal. A lo largo de nuestra experiencia de trabajo de campo, observamos en este y en los

otros casos una reticencia por parte de los investigadores a hablar de sus experiencias con la gestión política, especialmente si éstas fueron fallidas. No obstante, en el caso del grupo del kefir, y como veremos en el capítulo VI, también en el caso del grupo de investigación sobre arsénico, se puede encontrar en el análisis de las entrevistas una idea más o menos articulada acerca de que los valores y normas que configuran la dinámica de la gestión de política pública son en alguna medida incompatibles con los valores y normas que guían la práctica científico-académica, aún si ésta se ejerce en el terreno de una problemática social.

Para finalizar el apartado interesa resaltar que la conformación de la red de contactos del grupo se basa fundamentalmente en actores e instituciones del "tercer sector" que interpretan el trabajo de intervención social en los comedores desde una óptica de misión social solidaria. De este modo, el listado de los actores e instituciones que conforman la red del grupo revela el predominio de integrantes que organizan sus acciones de intervención comunitaria por fuera de espacios estatales. Como se verá más adelante, esta situación imprime características particulares a la red e impone en parte sus límites de acción.

V.4.3. La incorporación de la mirada antropológica y el registro reflexivo de los 'usuarios'

En el año 2007 se incorpora como codirectora del proyecto de extensión una becaria doctoral con formación en ingeniería de los alimentos y en antropología de la alimentación. La incorporación de esta persona generó modificaciones en la forma de trabajo del grupo de extensión, orientadas fundamentalmente al análisis antropológico acerca de la incorporación del producto en el espacio socio-cultural de los consumidores de los comedores. Así, al seguimiento tecnológico y microbiológico del kefir preparado en los comedores se sumó en el proyecto de extensión el "estudio cultural que busca comprender el proceso de incorporación y los significados que va adquiriendo el kefir entre quienes lo consumen" (Puppo, *et. al.*, 2009: 2)[246].

[246] El proyecto de extensión se conforma de diferentes tareas: 1) Fermentación de gránulos de kefir en el laboratorio y su entrega a comedores comunitarios a los que la ONG dona leche; 2) Recolección de gránulos excedentes de los comedores para almacenamiento (mediante congelamiento) y eventual entrega a comedores nuevos; 3) Contacto periódico y visita a nuevos comedores y dictado de charlas informativas iniciales; 4) Asignación de tutores para cada comedor, quienes se encargan de capacitar en el manejo del producto y de recolectar muestras para controles de inocuidad; 5) Realización de controles de inocuidad de muestras en laboratorio (análisis físico-químicos y microbiológicos); 6) Realización de trabajos prácticos en laboratorio para personas que asisten a los comedores; 7) Seguimiento del impacto del consumo de kefir sobre la salud mediante toma de medidas antropométricas a niños que lo consumen; 8) Realización de estudios etnográficos mediante el empleo de técnicas de observación participante y realización de diarios de campo y de laboratorios sociales quincenales con el propósito de analizar la incorporación cultural del kefir, 9) Asistencia a un seminario

De esta manera, los miembros del grupo de extensión autodefinen a sus tareas como parte de un proyecto antropológico antes que un proyecto microbiológico en el cual existe un interés por conocer las condiciones de vida de las personas que asisten a los comedores comunitarios y especialmente, los significados que otorgan al kefir en relación a su incorporación en la dieta diaria y las valoraciones que realizan del mismo en tanto alimento. Manifiestan que un mayor conocimiento de los beneficiarios ayudará a comprender más cabalmente su problema y a generar mejores mecanismos de evaluación acerca del impacto de su intervención. Para ello, los miembros del proyecto leen bibliografía sobre técnicas antropológicas referidas a la recolección y análisis de datos de campo y al tratamiento de "el otro" como objeto de estudio. Asimismo, han implementado como metodología la realización de diarios de campo, utilizando registros derivados de la observación participante. Estas notas son luego discutidas en laboratorios sociales bajo la coordinación de la co-directora del proyecto.

Según manifiestan los miembros del grupo entrevistados, un resultado de este proceso reflexivo acerca de la relación de los consumidores respecto al kefir, deviene en la forma de comprender el proceso de "apropiación cultural del kefir por parte de los beneficiarios". En este sentido, en el análisis del registro de las acciones y valoraciones de los usuarios el grupo enfatiza el rol activo de los mismos, conceptualizándolos como actores con capacidad de modificar creativamente, según herramientas propias, los significados que les comunican sobre el kefir.

Los investigadores juzgan que estas capacidades creativas surgen o se potencian en la medida en que las personas adquieren familiaridad y confianza con el producto. Se piensa que aunque las personas generalmente experimentan desconfianza hacia un producto novedoso existe entre ellas una valoración positiva del conocimiento científico, de manera que cuanto más conozcan sobre el producto, menor va a ser su rechazo. Por otro lado, los investigadores estiman que la incorporación de conocimientos y las valoraciones sobre el producto se realizan sobre la base de la experiencia cotidiana, de modo que un elemento importante del proyecto es la provisión de herramientas de capacitación para la autogestión del producto.

---

semestral sobre antropología de la alimentación y técnicas etnográficas y 10) Organización y participación en jornadas de discusión y divulgación.

V.4.4. Estrategias orientadas a promover la apropiación social del kefir[247]

A fin de consolidar en el tiempo el consumo de kefir entre las familias que asisten a los comedores, los miembros del grupo consideran que es necesario impartir conocimientos técnicos y científicos sobre el mismo. Para ello, preparan charlas informativas en las cuales incluyen datos "científicos", adaptados al lenguaje cotidiano, explicativos de la naturaleza de los productos probióticos en general y del kefir en particular. En estas charlas, utilizan recursos didácticos tales como metáforas y traducciones de conceptos "científicos"[248].

Las estrategias de comunicación adoptadas por el grupo son motivo de reflexión periódica a partir de la discusión, sobre la base de los diarios de campo[249], acerca de la aprehensión de las instrucciones del buen manejo del kefir. A partir de la experiencia, el grupo ha aprendido asimismo a dosificar la impartición de conceptos científicos o técnicos[250]. Una vez que el contacto con los comedores se ha establecido en el tiempo, se invita a las mujeres encargadas de manipular el kefir en los comedores al laboratorio de microbiología para que observen mediante microscopio y cajas de petri, las colonias de microorganismos presentes en la leche fermentada con kefir, comparándolo con la leche sola y también con la leche fermentada pero expuesta a un proceso de cocción.

La idea de abrir el laboratorio no estuvo siempre presente, surgió a cinco años de iniciado el proyecto de extensión y da cuenta de un proceso de creciente valoración positiva de los mecanismos de apropiación del conocimiento por parte de las mujeres responsables de los comedores. Los investigadores entienden que la posibilidad de experimentación y contraste empírico de los conceptos impartidos desde el grupo aumentan entre las personas el

[247] Este apartado se orienta a exponer la retórica de argumentación de los investigadores sobre sus propios fundamentos de la acción que llevan a cabo en el terreno de la práctica de extensión y no a evaluar el proceso de "apropiación del kefir" por parte de los consumidores.

[248] De esta forma, la leche fermentada con kefir es *como un yogurt*, el gránulo de kefir es *como un pochoclo*, pero más gomoso, el expo-polisacárido que se forma en el proceso de fermentación es *como una baba*, los microorganismos son *bichitos*, buenos en el caso del kefir que *combaten* contra los bichitos malos que causan enfermedades. Para un análisis sobre la utilización de metáforas en el discurso científico y como forma retórica para apropiarse y comprender objetos de conocimiento véase Prior (2007).

[249] Estos diarios se generan en las charlas informativas y en las visitas periódicas que miembros del grupo realizan a comedores. Allí, al mismo tiempo que capacitan a las encargadas de los comedores en el manejo del producto y las asesoran en las inquietudes que hayan surgido al respecto, los miembros del grupo registran las estrategias de preparación y elaboración, las formas de apropiación del conocimiento impartido por parte de los beneficiarios, su conceptualización del kefir, las estrategias de divulgación que utilizan entre los niños que asisten al comedor y el aprovechamiento creativo de los recursos.

[250] Por ejemplo, en sus primeras charlas no hablan sobre el grado de ph. adecuado para la consumición del kefir, sino que señalan este punto apelando al gusto y a la adherencia de la leche fermentada en las paredes de la jarra. El grupo considera que la medición de los grados de acides del ph. es un desafío tecnológico para las señoras encargadas de los comedores, por lo que incorporan el concepto, y la provisión de tiras reactoras, cuando ya existe un nivel de control y manipulación del producto más avanzado.

grado de confianza sobre el producto lo cual al mismo tiempo genera también un proceso de autoconfianza en cuanto a su capacidad de control de la situación, que favorecen la aceptación a largo plazo del kefir como parte del menú cotidiano[251].

Por otro lado, junto a médicos del CEPAC, durante los últimos años el grupo ha comenzado a realizar periódicas mediciones antropométricas de los niños (peso y talla según edad) que consumen kefir en el comedor comunitario del barrio o de su escuela a fin de evaluar el "estado nutricional" de los mismos[252]. El objetivo de este registro es obtener datos que puedan luego utilizarse como un indicador entre otros con el fin de evaluar el impacto del consumo periódico de kefir en el "desarrollo" de los niños. La exposición de dichos datos se combina, en las charlas informativas que organiza el grupo, con la información arrojada por los controles de inocuidad de muestras del producto realizados en el laboratorio (análisis físico-químicos y microbiológicos) y con los testimonios orales que dan las madres de los niños que asisten a los comedores así como las señoras encargadas de los mismos (y que constituyen el núcleo de personas que posee una experiencia directa en el manejo cotidiano del kefir).

En conjunto, la información "objetiva" como los datos antropométricos o los informes derivados de las pruebas de laboratorio, más el registro sistemático de los testimonios orales de madres y encargadas de los comedores componen un significado del kefir como producto benéfico para la salud que el grupo maneja en las charlas[253] con el objetivo de fomentar la confianza hacia el kefir entre los beneficiarios (actuales o potenciales). Pero también, como se verá en los apartados siguientes, constituyen en parte la base sobre la cual se edifican modos

[251] En relación al proceso de apropiación del producto por parte de los beneficiarios, los miembros del grupo consideran que es necesario cumplimentar tres fases. En un primer momento, se trata de lograr que éstos ubiquen al producto dentro del marco de significados común que se le asigna a los alimentos. Para ello, delimitan el significado del producto a una referencia común, es este caso el yogurt, para luego comenzar a demarcar sus diferencias (en cuanto a composición, sabor, etc.). Posteriormente, el propósito del grupo es que las encargadas de los comedores se apropien plenamente del producto, manipulándolo en la preparación de la leche fermentada e incorporándolo como ingrediente en las recetas cotidianas. En este sentido, se realizan asesoramientos periódicos, charlas informativas y trabajos prácticos en el laboratorio. Como ya hemos señalado, el supuesto que manejan los miembros del grupo es que las personas se van fortaleciendo a medida adquieren un conocimiento y son capaces de recrearlo, y en este mismo proceso adquieren mayor confianza sobre el producto. Finalmente, esta mayor confianza redundaría en un proceso de valorización creciente del producto en su carácter de probiótico con efectos benéficos para la salud. Esta característica es enfatizada en las charlas informativas que dicta el grupo y se espera que se vea reforzada mediante la divulgación de testimonios orales entre los beneficiarios

[252] Si bien la técnica antropométrica no es el único método para la evaluación del estado nutricional de los niños, su uso es ampliamente extendido y recomendado desde organismos internacionales debido a su bajo costo y a su sencilla implementación (Carmuega y Durán, 2000).

[253] A las charlas informativas suelen concurrir personas que no asisten periódicamente a los comedores y que son ajenos a las experiencias con recetas de kefir como padres o líderes de barrios o comunidades en las cuales se asientan los comedores por lo que son un ámbito propicio para ampliar el espectro de consumidores potenciales.

alternativos de construcción de utilidad del kefir y de legitimación de los conocimientos que sobre él genera el grupo.

V.4.5. La mirada de los beneficiarios.

En este apartado nos proponemos incluir las apreciaciones de algunas personas relacionadas con la gestión de instituciones con las cuales interactúa o tuvo contactos el grupo de extensión. No es el objetivo otorgar una evaluación acabada de la valoración general de los consumidores de kefir acerca de su utilidad como alimento para la población que asiste a los comedores comunitarios, sino exponer una muestra de situaciones disímiles que pueden ayudar a componer interpretaciones acerca de las posibilidades y limitaciones de la implementación del proyecto.

En tal sentido, se obtuvieron registros en tres de los ocho comedores que formaban parte de las instituciones con las cuales mantenía contacto el grupo a principios del año 2012[254]. Adicionalmente, se realizó una entrevista en un comedor comunitario en donde el proyecto no logró establecerse y se presenció una charla de miembros del grupo con un referente barrial con la intención de comenzar a trabajar en la comunidad que finalmente tampoco prosperó[255]. La elección de estos casos no pretende ser una muestra representativa sino apenas un esbozo de diferentes dinámicas de interacción que pueden encontrarse en el campo[256].

Los tres casos en los cuales el proyecto tiene vigencia pertenecen al sector privado. Se trata de dos instituciones que funcionan como comedores y copas de leche en barrios de la municipalidad de Berisso y un jardín de infantes con comedor y copa de leche, dependiente de una capilla lindera, situado en la localidad de Tolosa, en el partido de La Plata. El vínculo con los comedores de Berisso se remonta a los orígenes del proyecto, en el año 2003, y se inició por la intermediación del Banco Alimentario. El jardín de infantes, por su parte, inició sus vínculos con el grupo a través del CEPAC, en el año 2007. En todos los casos existe por parte de las personas encargadas de suministrar el kefir a los niños, una consideración positiva del

[254] Jardín de Infantes "Medalla Milagrosa", Tolosa, La Plata; Copa de leche "Desayunando y cenando con mis amiguitos", Berisso y Hogar infanto-juvenil "Esperanza", Berisso.
[255] ONG Wimpi, Barrio "El Mercadito", Tolosa, La Plata. Rogelio, referente barrial comunidad Toba Barrio San Carlos, La Plata.
[256] Ciertamente, un mayor trabajo de campo en organizaciones en donde el proyecto no prosperó hubiera podido otorgar elementos más significativos para la elaboración de este apartado pero el acceso a dichos lugares se vio dificultado por el hecho de que los miembros del grupo no proveyeron información al respecto. Así, el acceso a la entrevista con el comedor fue posible por otros contactos personales y la presencia en la charla con el referente barrial coincidió con el periodo de observación participante realizado en este caso.

mismo como un alimento beneficioso. Los testimonios de las encargadas de los comedores se refieren al kefir como un alimento saludable que mejoró el estado de salud de los niños que lo consumen regularmente. Esta mejora se evidencia en los relatos generalmente en la disminución de la frecuencia de gripes y resfríos, el aumento de peso o en la mejora del "estado de ánimo" general de los niños[257]. Consideraciones similares son esgrimidas por los directivos y docentes del jardín de infantes, quienes añaden que a causa del consumo del kefir se redujo la tasa de ausentismo entre los niños que asisten a la institución[258].

En el caso del jardín de infantes el grupo, por intermedio de los médicos nucleados en la asociación sin fines de lucro CEPAC, toma asimismo muestras de medidas antropométricas de los niños que asisten a la institución y recoge muestras para análisis de parasitosis. Actualmente estos análisis parasitológicos los realiza también el proyecto de extensión "Diagnóstico, educación y prevención de las parasitosis infantiles" llevado a cabo por otro grupo dentro de la Facultad de Ciencias Exactas. Los resultados de estos análisis, luego son tomados por el grupo como indicadores del efecto del consumo de kefir en los niños.

En los tres casos existe una fuerte voluntad por parte de las encargadas de los comedores o de los directivos del jardín de infantes de mantener el proyecto en el tiempo. En este sentido, en todos ellos existe una "apropiación" de las características y valoraciones sobre el kefir que el grupo transmite (alimento saludable, sin costo, herramienta de combate de la desnutrición infantil para hogares carenciados), y un interés por transmitir este conjunto de saberes y valoraciones a las personas con las cuales mantiene contacto en el marco de la institución en la cual ejercen sus actividades.

También se evidencia en estos casos un proceso de recreación de los saberes transmitidos por el grupo. Este proceso tiene lugar a partir de la experiencia cotidiana con el producto de las mujeres encargadas de los comedores, generalmente a través de la generación de nuevas recetas culinarias –cuestión fomentada por el grupo de extensión a través de la realización de talleres periódicos- pero también atribuyendo al consumo de kefir propiedades benéficas para el estado general de salud de los niños que lo consumen[259].

---

[257] *"Los chicos que tenían bajo peso, no lo tienen más, no se resfrían...."* testimonio encargada de comedor –entrevista personal- *"lo tomé como una joya para mi comedor* [al kefir] *y me quedé con él porque le hace muy bien a los chicos"* testimonio encargada de comedor –nota semanario El Mundo de Berisso, Edición 1046, semana del 24 al 30 de agosto de 2007-

[258] *"mi hijo comenzó a engordar"* testimonio de una madre cuyos hijos consumen kefir en el jardín de infantes –notas de campo-. "*nos hemos dado cuenta de la diferencia en el estado de salud de los chicos, tanto en lo que hace a enfermedades respiratorias como intestinales…toda la parte de ausentismo…porque nosotros veíamos con el tiempo, año a año, nos dimos cuenta lo positivo que era para los nenes del jardín*…" Testimonio docente y preceptora del Jardín de Infantes –entrevista personal-

[259] Por ejemplo, en una nota periodística una de las encargadas de los comedores señala al consumo de kefir como la causa que explica que los niños del barrio hayan obtenido el primer lugar en ocasión de la realización

En el caso de los comedores, la voluntad de las personas a cargo y la presencia periódica del grupo así como el suministro adecuado de leche gratuita por parte del BA permitió que el proyecto permaneciera en el tiempo. La rutinización del manejo de kefir generó una experticia sobre el producto por parte de las encargadas de los comedores (en relación al manejo del nivel de acidez, de la forma de reproducción del gránulo o sobre los modos de cocción de la leche fermentada), que está en la base de un proceso creciente de manipulación creativa del producto como alimento incorporado al menú diario de los comedores a través de diferentes recetas culinarias. Así, en los testimonios de las encargadas de los comedores el significado de uso del kefir se asocia a una herramienta de autogestión,…"*lo tomé como una joya para mi comedor y me quedé con él porque le hace muy bien a los chicos*"… y a un plus o agregado de la institución que gestionan en relación a uno de los objetivos principales de las mismas como es fortalecer el estado nutricional de los niños que asisten…*"eso viene a ser como una vitamina para ellos, también para el estudio y todas esas cosas"….*

En el caso del jardín de infantes lo que se exalta en las entrevistas realizadas a una docente y a la directora de la institución educativa, es la capacidad de formar una red alrededor de una tarea solidaria extra curricular

… "Gracias al CEPAC se forma una red de trabajo y dentro de esa red está el proyecto kefir"…"la evaluación que hacemos como docentes es destacar la importancia del trabajo en red que es tan beneficioso para instituciones como la nuestra que cuenta con esta población donde se puede dar esta asistencia maravillosa"…

En estos testimonios puede advertirse la construcción de un significado de uso del kefir algo diferente al referido para el caso de los comedores. Aquí, además de su valoración como alimento nutritivo, el kefir está asociado a la idea de un elemento en torno al cual puede articularse una red de personas con interés en intervenir en la comunidad desde una perspectiva solidaria. En el caso del jardín de infantes, al menos los directivos y la asociación CEPAC comparten explícitamente una idea de práctica social solidaria, fundamentada en el concepto de compromiso social cristiano. De acuerdo con un documento formulado por el CEPAC, dicha práctica solidaria se potencia con la conformación de "redes sociales estratégicas" de personas y organizaciones del "tercer sector" que cooperen entre sí con

---

de unas olimpíadas infantiles organizadas por el municipio de Berisso en el año 2007 las cuales contaron con la participación de niños de 17 barrios de dicho municipio (Semanario El Mundo de Berisso, Edición 1046, 24 al 30 de agosto de 2007)

objetivos solidarios hacia los sectores sociales "carenciados". En el mismo documento, los miembros de la asociación sostienen que todas las organizaciones adherentes deben "adoptar los principios de subsidiaridad, libertad, solidaridad y cooperativismo en toda acción comunitaria". Dichos principios son tomados de la Doctrina Social de la Iglesia Católica y enfatizan en conjunto la primacía de las acciones de los individuos y la sociedad civil como fundamento del tejido social[260]. Así, los miembros de esta asociación interpretan que promover las intervenciones comunitarias de asociaciones civiles es una forma de fomentar las iniciativas individuales y comunitarias protegiéndolas de este modo de los avances de asociaciones de nivel superior que puedan terminar por absorber o anular dichas capacidades de acción personal o grupal a partir de prácticas asistenciales.

…"Para que este programa sea sustentable no debe perderse de vista que está basado en el Principio de subsidiaridad, cuya consecuencia característica es la participación activa del ciudadano, (…) el respeto de las asociaciones y organizaciones intermedias, por lo cual se contrapone al principio de discrecionalidad que conduce al asistencialismo, al punterismo y a la corruptela"…

(Documento CEPAC)

Si bien este paradigma conceptual no está explicitado como tal por los directores del grupo de extensión o del BA, en el caso del jardín de infantes, funciona de hecho como el marco conceptual predominante que guía las acciones de los actores que conforman la red. Esto cobra relevancia en la medida en que dicha institución educativa aparece en las sucesivas entrevistas realizadas a distintos miembros del grupo como una especie de caso "modelo", como la organización que eligen para mostrar los aspectos positivos de la implementación del proyecto de extensión.

Asimismo, aunque no es una característica que pueda hacerse extensible a todos los miembros que participan del proyecto de extensión universitario, es posible rastrear en los registros discursivos de la directoria del grupo algunos pasajes en donde se revelan construcciones de sentido similares a las que analizamos para el caso de la asociación CEPAC. Por ejemplo, en declaraciones a un diario local, ante la pregunta por el rol del Estado y las políticas de gobierno en la ayuda a comedores comunitarios la investigadora reflexiona de esta manera:

[260] Una de las citas de la Doctrina social de la Iglesia Católica que se repite en los diferentes documentos a los que se pudo acceder es la siguiente: "Los auténticos cambios sociales son efectivos y duraderos si están fundados sobre cambios decididos de la conducta personal de cada uno de los miembros que componen la sociedad" (CDSI, 134).

…"Muchas veces desde el Estado se brindan recursos pero no hay una organización que haga que estos lleguen realmente a la gente. Por otro lado, creo en el compromiso individual de cada persona para ayudar al que tenemos al lado. Hay cosas que no se pueden imponer desde el Estado. Muchas de las iniciativas que se logran son por la voluntad de personas que deciden tomar un compromiso. En ese sentido, participando del proyecto de extensión yo crecí como persona"…[261].

Así, en estas declaraciones se observa una creencia en el compromiso individual y voluntario como la base principal para el mantenimiento de un proyecto solidario. En un sentido similar, se interpreta que las modificaciones en el espacio de las prácticas cotidianas no suelen ser viables mediante mecanismos y estructuras de gestión gubernamental. Los procesos de cambio estarían entonces fomentados más por las transformaciones ocurridas a nivel de la voluntad individual que por el empleo de tecnologías de gestión gubernamental… "*consideramos que la ayuda tiene que salir del Estado y no siempre es así. En la medida que seamos más solidarios la realidad en que vivimos tendría que cambiar"*…

Pasemos ahora a los casos en los cuales el proyecto no logró establecerse. El primero de ellos corresponde a una ONG que funciona como comedor comunitario en una zona de asentamientos de la localidad de Tolosa en el partido de La Plata. En el periodo correspondiente a nuestro trabajo de campo, pudimos presenciar el primer contacto del grupo con la organización donde se organizó una charla sobre el kefir y una prueba de degustación entre las mujeres que asistieron al encuentro. El contacto con el comedor estuvo a cargo de los médicos miembros del programa ARCOS/CEPAC. En esa primera reunión, la encargada del comedor y las demás mujeres que asistieron a la charla aceptaron seguir yendo a las capacitaciones brindadas por el grupo y eventualmente incorporar al kefir en la dieta diaria que otorga el comedor[262]. Sin embargo, esto no ocurrió. Dos años y medio después, en octubre de 2012, se pudo acceder nuevamente al comedor y realizar una entrevista con su

[261] Nota Diario Hoy de la ciudad de La Plata, 19 de octubre de 2008. Consideraciones similares en relación al cambio personal que resulta de las actividades solidarias son esgrimidas por la investigadora en una entrevista personal *"Yo la otra vez me encontré por otras razones, por ejemplo con una ONG o un movimiento que se llama puntos corazón que fue fundada por un padre misionero en Francia, que manda misioneros. Y me encontré con un chico que vive junto con otros misioneros y me lo encontré en una villa de Lanús, en villa jardín, y yo ya ahora quiero que mis alumnos que van a los barrios periféricos que no son villa, quiero que tengamos la oportunidad de ir a una villa a ver la universidad qué puede hacer ahí, porque alguna cosa podemos hacer. Y también a nosotros nos va a cambiar porque lo que más me impacta en lo que pasó conmigo a través de este proyecto de extensión solidaria es que yo cambié, yo soy distinta ahora. ¿Por qué? porque la gente de los comedores me brindó muchísimas cosas, un sentido social, un amor, no sé, un montón de cosas que yo antes no tenía. Entonces yo he cambiado el enfoque de mi vida"*

[262] Nota de campo 23 de abril de 2010.

presidenta para consultarle sus impresiones sobre el proyecto y los motivos que impidieron que continuara en el tiempo.

…"El kefir llegó por intermedio del Dr. Saúl de la fundación ARCOS y del jardín de infantes Medalla Milagrosa. Se hicieron capacitaciones en el comedor, pero después las chicas de la facultad no vinieron más. El médico sí siguió viniendo un tiempo más. (…). Nos iban a traer para darles a los chicos para la copa de leche pero acá nosotros no tenemos heladera. Si no, yo lo tenía que guardar en mi propia heladera y encargarme, pero viste que eso lleva mucho tiempo y si no se controla se echa a perder. Y bueno y después se fue el Dr. y la chica que era la encargada de la facultad tampoco vino más, no sé qué les ha pasado. Se habían levantado muestras sobre los parásitos de los nenes y tampoco nos trajeron los resultados. Y después ya no se hizo más nada.

- ¿Les parecía complicado el método?

No, no. No era complicado. El tema era la heladera, el tiempo de conservación. Fue un tema de falta de continuidad. Es más, nos iban a traer recetas, pero no se siguió (…) Es una lástima porque no gastabas nada"….

(Entrevista Presidenta ONG comedor comunitario Wimpi)

Interesa tomar este caso como ejemplo puesto que lo que impide el establecimiento del proyecto no es la ausencia de compromiso individual sino fundamentalmente un obstáculo del orden de lo estructural, una barrera de carácter objetivo que es la falta de heladeras que conserven el producto lácteo.

El otro caso en donde el proyecto no pudo instalarse luego de una charla inicial, corresponde al contacto con el referente de una comunidad originaria asentada en la localidad de San Carlos, en el partido de La Plata. En esta ocasión, el registro obtenido está compuesto por las notas de campo de la reunión entre el referente y miembros del grupo en mayo de 2010. En las notas se hace referencia a la actitud escéptica del referente ante la propuesta de instalar el proyecto en el barrio explicada por la directora del grupo. Luego de escuchar las características del proyecto y la propuesta de intervención, el referente manifiesta que el contacto que le interesa mantener con la universidad es para organizar en el barrio actividades de capacitación para el trabajo y defensa de los derechos humanos y no para la entrega periódica de un producto "que se vence enseguida". Señala asimismo que es de su interés que las personas de la comunidad conozcan el sistema legal y el sistema de mercado como herramientas que les permitan insertarse en la sociedad y al mismo tiempo mantener su identidad comunitaria. En ese sentido, entiende que las actividades que eventualmente se desarrollen en el barrio por parte de la universidad deberían estar vinculadas a la capacitación en trabajo (construcción de viviendas fundamentalmente), en temas legales (trámites como por ejemplo obtener la personería jurídica para armar cooperativas) y en educación (menciona

como tema importante la planificación familiar) y no a lo que denomina “asistencialismo” y ejemplifica con la instalación de comedores y el reparto de planes sociales[263].

En este caso la lógica del compromiso y la voluntad individual se ve confrontada por otra lógica discursiva que enfatiza la organización comunitaria vehiculizada a través del conocimiento de procesos burocráticos y uso de mecanismos de gestión gubernamentales. La utilidad de la universidad en este discurso es su capacidad de proveer conocimientos y no de asistir con productos.

Estos ejemplos en donde el proyecto finalmente no fue viable resultan sugestivos para analizar los límites del modo de construcción de utilidad que se realiza en este grupo. Ciertamente, este modo está concebido a partir de vínculos sostenidos en el compromiso y la voluntad de quienes participan en ellos. Desde nuestra perspectiva, la ausencia en la red de elementos estructurales (por ejemplo, reglas de interacción definidas positivamente o recursos de gestión) mantiene a los lazos que se forman entre individuos y/o organizaciones en un nivel de institucionalización muy bajo que requiere permanentemente de acciones conscientes para mantenerlo en el tiempo. Todo lo cual debilita su capacidad de reproducción a través de procesos de rutina que le otorguen al proyecto mayor autonomía funcional y limita asimismo sus capacidades de extensión para abarcar a un número más amplio de instituciones.

V.4.6. Diferentes modos de producción y construcción de utilidad del conocimiento generado en torno al kefir

En el presente apartado se procura comprender cómo la interacción frecuente con beneficiarios o consumidores impacta en los significados atribuidos al kefir, así como en los roles cognitivos que asume el grupo, en las formas que adquieren los procesos de producción y justificación de los conocimientos que generan (o parte de ellos) y fundamentalmente, en los modos de construcción de utilidad de dichos conocimientos dentro de los ámbitos de interacción por los cuales circula.

La red de relaciones entabladas por el grupo a partir de las tareas de extensión, determinó la conformación de nuevos significados de uso en torno al kefir. En principio, una modificación evidente resulta en la recomposición del significado del kefir como alimento y su utilización en tal sentido. Por supuesto, esta cualidad no se encuentra ausente en las investigaciones académicas del grupo, pero el énfasis en ellas está puesto en otras

[263] Notas de campo 14 de mayo de 2010.

características del kefir como sus particularidades microbiológicas y no en su valor nutritivo y capaz de propiciar mejoras en la salud infantil. En este sentido, un cambio fundamental en relación a los significados de utilidad otorgados al kefir por parte del grupo remite al rol que se le concede como alimento que ayuda a combatir la desnutrición infantil.

En el plano de la prácticas de laboratorio esto supone afianzar la indagación sobre la interacción de bacterias aisladas o del gránulo completo de kefir con patógenos intestinales. Pero, resulta interesante notar, que por fuera del laboratorio, en el espacio delimitado por el proyecto de extensión y la interacción frecuente con los beneficiarios, se modificaron las formas de indagar al kefir, los recursos teóricos asociados a este proceso y los roles cognitivos representados por los investigadores.

Un cambio esencial en la manera de examinar al kefir refiere a la inclusión en la misma de los actores; es decir, el intento de comprender los sentidos que le asignan las personas que lo consumen en los comedores en tanto alimento promotor de la salud y los factores culturales que intervienen en ese proceso de significación. Esta manera de interrogarse sobre el kefir y sus cualidades probióticas es, por supuesto, muy diferente del empleo de técnicas de microbiología que prevalecen en los trabajos del grupo dentro del ámbito del laboratorio, y queda circunscripta al espacio de las prácticas de extensión. Para llevar adelante este tipo de indagaciones, en el escenario definido por el proyecto de extensión, el grupo incorpora recursos teóricos provenientes de la antropología. Así, mediante el empleo de técnicas antropológicas el grupo genera indagaciones acerca de la manera en la cual los beneficiarios significan al kefir.

…"Hemos recogido los comentarios de cinco mil personas de La Plata, Berisso y Ensenada que lo consumen y nos dicen que tienen menos problemas respiratorios y gastrointestinales"…

(Directora del grupo)[264]

De este modo, el grupo de extensión universitaria registra en diarios de campo, a través de técnicas de observación participante, distintos testimonios orales que refieren a los aspectos benéficos del kefir sobre la salud de los que lo consumen habitualmente. Los testimonios señalan situaciones diversas, por ejemplo, el efecto positivo del consumo de kefir sobre una úlcera gástrica, sobre diarreas en niños, sobre heridas en personas y animales (por medio de su aplicación cutánea), o sobre el estado anímico general de los niños (Puppo, *et al*,

[264] Nota Diario El Día de la ciudad de La Plata, 17 de agosto de 2012

2009). El grupo registra asimismo los cambios en el manejo del kefir, especialmente referidos a su incorporación en recetas autóctonas.

Es decir que en la construcción de conocimientos sobre el kefir ahora intervienen consideraciones sociales y culturales muy distintas a los aspectos biológicos o fisicoquímicos del kefir. Por ejemplo, las singularidades del proceso de "aprendizaje social" relativo a la incorporación de un nuevo alimento a la dieta o las particularidades "culturales" que asumen los procesos alimentarios de los hogares a los que pertenecen los niños desnutridos, como comprender el rol central que ocupan las madres o las encargadas de los comedores como agentes principales en los procesos alimentarios.

Estas modificaciones en la manera de abordar al kefir, exige a los miembros del grupo ejercer un relativo "distanciamiento" de su papel de investigadores biólogos para asumir nuevos roles cognitivos ligados a la incorporación del conocimiento social y cultural. De manera que, a la interpretación de los procesos biológicos asociados al kefir, se suma el interés por comprender los significados generados en torno al mismo por parte de los beneficiarios, sus reacciones ante la incorporación a su dieta de un producto exógeno, las estrategias que emplean para manipularlo y las formas de recrear el conocimiento que el grupo imparte sobre el kefir.

Del mismo modo, a las acciones llevadas a cabo por el grupo para interesar a las agencias de financiamiento o a los pares académicos, se añade la preocupación por cómo generar confianza entre los beneficiarios en torno al consumo de kefir. Dicha preocupación por generar o aumentar la confianza sobre el kefir entre los consumidores que asisten a los comedores (expresada en actividades como las charlas de divulgación, las experiencias en el laboratorio y la experimentación con kefir en recetas conocidas), se comprende si se toma en cuenta que se trata de un producto extraño en general en la alimentación de la región y sobre el cual no existen suficientes pruebas científicas que avalen su rol como promotor de la salud. En efecto, al igual que con otros productos probióticos, los efectos "saludables" del kefir no están suficientemente comprobados mediante ensayos clínicos (Farnworth, E. R., 2006). Las dificultades para llevar a cabo estos estudios se deben a la complejidad requerida en la generación de evidencia científica, la cual debe tomar en cuenta la enorme variabilidad de los microorganismos que componen el intestino humano y los efectos de la interacción entre ellos y con el ambiente (Walter y Buckey, 2006).

En este contexto, las asociaciones entre el consumo de kefir y sus efectos sobre la salud que realizan los consumidores constituyen una "demostración" de sus propiedades. En el caso que nos ocupa, dichas demostraciones refieren fundamentalmente al conocimiento de

los consumidores, el cual es registrado y sistematizado por los miembros del grupo. Así, estos modos de generar evidencia sobre las cualidades probióticas del kefir fundan una modificación de las formas de justificar el conocimiento que se genera sobre él que cobra vigencia en el marco de las interacciones con los comedores. Aunque existen publicaciones del grupo acerca del efecto antibacteriano del gránulo de kefir sobre ciertos patógenos intestinales, la validez de las pruebas acerca de los efectos benéficos del kefir sobre la salud de los niños descansa no sólo en dichos experimentos científicos o en las mediciones antropométricas de los niños sino fundamentalmente en la conformación de expectativas basadas en la experiencia de los consumidores.

Por cierto, el registro sistemático por parte del grupo de los testimonios orales de los beneficiarios en torno a los aspectos "saludables" del consumo regular de kefir y su utilización como evidencia para validar estas características del mismo sólo adquiere vigencia en el espacio del proyecto de extensión y no forman parte de las pruebas científicas a las que refiere el grupo en sus publicaciones científicas.

V.4.7. El contacto con los comedores y las implicancias en el plano de la investigación académica[265]

A fin de organizar mejor la exposición de este apartado, se describen a continuación las implicancias que ha ejercido la interacción con los comedores sobre la generación de conocimientos en torno al kefir por parte del grupo de investigación según las tres líneas principales que llevan a cabo: a) tecnológica, b) probiótica y c) microbiológica.

a) Según los investigadores consultados, los primeros contactos con los comedores determinaron la generación de nuevas preguntas por parte del grupo originadas en problemas de aplicación práctica del kefir. En este sentido, uno de los interrogantes iniciales refirió a averiguar qué sucedía con el efecto de los gránulos de kefir cuando se los utilizaba en leche en polvo que es el tipo de leche que se reparte mayoritariamente en los comedores. Puesto que la leche en polvo, reconstituida como líquido, puede resultar tóxica luego de permanecer 48 horas a temperatura ambiente, que es el tiempo requerido para la fermentación de los gránulos

[265] Para el armado de este apartado se indagó a miembros del grupo sobre aquellos conocimientos científicos generados en torno al kefir que ellos identifican como consecuencia directa de la actividad de extensión y el contacto con los comedores y se controló y amplió esta información a partir del análisis de diferentes documentos elaborados por el grupo a los que se tuvo acceso (publicaciones en revistas académicas -nacionales e internacionales- de divulgación, informes de tesis y de proyectos y comunicaciones a congresos de extensión).

de kefir[266]. De manera que el grupo comenzó una investigación sobre la inocuidad del kefir logrado con este tipo de leche. Este estudio fue realizado para una tesina de licenciatura[267] y derivó luego en la publicación de un trabajo científico sobre la acción inhibitoria del kefir sobre la bacteria *Bacillus Cereus*.

La influencia que el contacto con los comedores tuvo sobre la generación de conocimientos científicos por parte del grupo es relativamente mayor, por cierto, en lo que refiere a trabajos relacionados fundamentalmente a aspectos tecnológicos del kefir. Muchos de ellos, según los investigadores consultados, surgieron a partir de problemas prácticos, como conocer el proceso de fermentación del kefir con leche de cabra o su utilización en la elaboración de quesos, lo cual requiere estudios sobre la posibilidad de prolongación de su vida útil. En la misma línea, se han realizado trabajos sobre procesos de fermentación con kefir de leches adicionadas con vitamina B, hierro, zinc o magnesio y estudios sobre métodos de optimización de formulación de este tipo de leches y de productos deshidratados a base de microorganismos aislados de kefir. Como parte de estos trabajos el grupo realizó asimismo estudios sobre los daños en los microorganismos bajo diferentes condiciones de conservación de los gránulos de kefir, por ejemplo, en condiciones de congelamiento frecuente o de alteraciones en la temperatura.

Si bien existen publicaciones científicas sobre estos temas, un rasgo general de los trabajos mencionados para ambas líneas es que habitualmente son llevados a cabo en instancias de bajo impacto dentro del sistema científico como trabajos finales de licenciatura, becas de entrenamiento para alumnos de grado y comunicaciones en jornadas y congresos nacionales o regionales[268]

b) De acuerdo a los miembros del grupo entrevistados, la línea de investigación relativa al estudio de las características probióticas del kefir y su acción como promotor de la salud, se ha visto fortalecida a partir del contacto con los sectores de la población que asisten a los comedores comunitarios y sus problemáticas de desnutrición y parasitosis infantil. Dentro de esta línea, distintos miembros del grupo han realizado estudios de laboratorio *in vitro* y en animales de laboratorio acerca del efecto de microorganismos aislados de kefir sobre diferentes patógenos intestinales como la *salmonella*, la *escherichia colli* y los parásitos

[266] Dicha toxicidad puede derivar de la formación de esporos de *bacilus cereus*, una bacteria que actúa en el tracto gastrointestinal segregando una toxina que destruye las células epiteliales del intestino.
[267] Dicho trabajo final de licenciatura contó con el aporte económico de una persona de la región vinculada a la ONG Banco Alimentario y director de la Compañía de Bolsa "Servente S.A". Los resultados de inocuidad fueron positivos, lo cual aportó mayor fluidez en la entrega de gránulos de kefir a los comedores, puesto que la misma a veces era interrumpida por la escasez de leche líquida pasteurizada
[268] Por ejemplo, el Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, el Congreso Argentino de Microbiología General o el Congreso Latinoamericano de Microbiología.

giardia intestinales, en donde observaron que los animales que habían consumido estos microorganismos eran más resistentes a la infección inducida con parásitos. Más recientemente, el estudio del efecto antipatogénico del kefir en animales de laboratorio se ha abordado a partir del análisis de la interacción del gránulo entero con diferentes parasitosis intestinales, aunque no hay publicaciones académicas sobre este punto.

c) Por último, los temas e interrogantes sobre los cuales trabaja el grupo dentro la línea de investigación relativa al estudio del kefir desde un punto de vista microbiológico y molecular, no han sido alimentados, según los propios investigadores, por la experiencia de extensión.

En este sentido, en relación a la incidencia que el contacto frecuente con las personas que asisten a los comedores tiene sobre los procesos de producción de conocimientos científicos del grupo[269], es posible observar la existencia de límites trazados por las fronteras de la investigación microbiológica básica. De este modo, podríamos señalar que existe un núcleo de conocimiento experto, relativo a la caracterización de los aspectos microbiológicos y fisicoquímicos del kefir, que no es alimentado por la sistematización consciente[270] del conocimiento que surge de la experiencia con los consumidores. Por otro lado, el grupo de investigación genera también un cúmulo de conocimiento "secundario", de menor impacto en relación al sistema científico, en el cual sí es posible apreciar implicancias del contacto con los beneficiarios en cuanto refiere al conocimiento de aspectos tecnológicos y prácticos del manejo del kefir.

Finalmente, hemos manifestado anteriormente que el grupo produce asimismo conocimientos en el marco de las interacciones frecuentes con beneficiarios que refieren a dimensiones sociales y culturales del consumo de kefir. Dichos conocimientos se conforman a partir de modificaciones en los roles cognitivos de los miembros del grupo que afectan a su vez los modos de interrogarse acerca del kefir. Los conocimientos generados sobre estos aspectos adquieren sentidos específicos en el ámbito de las redes de relaciones heterogéneas conformadas alrededor de la práctica de extensión, fundamentalmente en lo que refiere a su utilidad como recurso contra la problemática de la desnutrición infantil, pero no han sido hasta el momento retraducidos en términos de conocimientos con valor en la esfera estrictamente académica.

[269] Limitamos aquí la noción de conocimientos científicos a aquellos que son reconocidos como tales por la comunidad de pares del área disciplinar de referencia a partir de su acceso a publicaciones científicas.
[270] Por sistematización entendemos en este caso al registro reflexivo de los conocimientos y prácticas de los consumidores por parte del grupo.

Cuadro 8: Distintos tipos de conocimientos generados en torno al kefir

Tipo de conocimientos generado sobre el kefir	Objetivos explicitados*	Marco cognitivo de referencia	Generadores de conocimiento	Productos	Significado de utilidad
Conocimiento microbiológico y molecular del kefir	- Caracterización de actividad simbiótica o antagónica de microorganismos. - Aplicación y/o adaptación de métodos para la detección y aislamiento de microorganismos	Microbiología Biología molecular Bioquímica	Investigadores formados y becarios de investigación	Papers, Comunicaciones a congresos	"Uso académico" del kefir, como objeto que otorga 'competencia' para publicar y optimizar el logro de crédito académico
Conocimiento de aspectos tecnológicos del kefir	- Desarrollar métodos para optimizar la conservación y desarrollo de gránulos, leches fermentadas y microorganismos aislados de kefir.	Ingeniería de Procesos Industriales Biotecnología (tecnología de los alimentos) Experiencia de los consumidores	Investigadores formados y becarios de investigación Usuarios o consumidores	Papers y artículos de divulgación científica. Comunicaciones a congresos Tesis de grado, informes de becas de entrenamiento	Uso fundamentalmente académico del conocimiento. La utilidad comercial es referida como un potencial, sin que se generen estrategias para efectivizarla También hay un uso aplicado fundamentalmente en experimentación con recetas
Conocimiento de aspectos probióticos del kefir	- Conocer la capacidad de adhesión al epitelio intestinal, - Conocer la capacidad inhibitoria de patógenos intestinales, - Conocer la capacidad de microorganismos potencialmente probióticos para modular la respuesta inmune innata del epitelio intestinal	Microbiología	Investigadores formados y becarios de investigación	Papers y artículos de divulgación científica. Comunicaciones a congresos	Uso fundamentalmente académico del conocimiento. Aparece también una referencia a la "utilidad social" del kefir como promotor de la salud.
Conocimiento sobre aspectos sociales y culturales del consumo de kefir	- Fomentar la "apropiación social" del kefir. - Conocer los mecanismos culturales por los cuales los consumidores "se apropian" del kefir	Antropología Experiencia de los usuarios	Investigadores formados becarios de investigación, alumnos de grado, consumidores o usuarios	Comunicaciones en congresos de extensión universitaria	Estos conocimientos conforman un significado de utilidad del kefir como herramienta de hogares pobres contra la desnutrición

	- Desarrollar formas de comunicación de los conocimientos sobre el kefir para fomentar este proceso				infantil

* En los proyectos de investigación o extensión generados por el grupo.
Fuente: elaboración propia.

V.5. Consideraciones finales

V.5.1. Los diferentes usos del kefir

Las diferentes maneras de indagar sobre las cualidades del kefir, y los distintos tipos de conocimientos que se generan como resultado de ello, modificaron asimismo los sentidos de utilidad que se le otorgan por parte del grupo. En este caso, a los sentidos relativos a la utilidad comercial o a un "uso académico" del kefir se añade la preocupación por la "utilidad social" del mismo, entendida en este contexto como un utilidad asociada a la respuesta a un problema definido socialmente como tal. Como ya señalamos, este tipo de utilidad refiere fundamentalmente al kefir como alimento promotor de la salud y a su rol contra la desnutrición infantil.

Lo interesante es notar que en la construcción de este significado de utilidad intervienen de manera esencial factores que hasta el inicio del contacto con los comedores eran ajenos a las prácticas de los investigadores. Principalmente, estos factores tienen que ver con el interés por los significados y apreciaciones generados por los beneficiarios y que son registrados sistemáticamente por el grupo a través del empleo de técnicas antropológicas. Dichas aserciones, junto a las mediciones antropométricas de los niños que consumen kefir y los resultados de las investigaciones que señalan el efecto inhibidor del kefir contra algunos patógenos intestinales, constituyen en conjunto un cúmulo de conocimientos que componen un significado de utilidad del kefir como alimento nutritivo con efectos benéficos en la salud de los niños que lo consumen.

Así, aunque las redes de interacción establecidas alrededor del proyecto de extensión tienen un impacto en las maneras de abordar al kefir en las investigaciones llevadas a cabo por el grupo, por ejemplo, enfatizando aquellas que tengan relación con las cualidades del kefir como agente antipatogénico, lo que quisiéramos destacar son los modos particulares de construcción de sentidos de utilidad al interior de estas redes. En efecto, es en el marco de

estos sistemas de relaciones establecidas alrededor del proyecto de extensión en donde se hacen inteligibles ciertos significados del kefir, por ejemplo aquellos que lo asocian a un recurso contra la desnutrición para los hogares pobres. Las valoraciones y expectativas que componen este significado de utilidad del kefir se sostienen en una singular manera de orientar la indagación sobre el mismo por parte del grupo, configurada en el ámbito del proyecto de extensión, que incluye fundamentalmente el registro de las expresiones de los beneficiarios.

En este caso, a diferencia de lo que sucede en el grupo de investigación contra la tos convulsa analizado en el capítulo previo, que modifica sus prácticas de investigación al reorientar el sentido de utilidad de las mismas hacia un problema de salud pública, las prácticas destinadas a dotar al kefir de un uso en el marco de una problemática social están delimitadas por el momento al espacio del proyecto de extensión solidario.

Los recursos teóricos, las estrategias cognitivas, los procedimientos empíricos y los modos de construir evidencia que se generan en el ámbito de las interacciones con los comedores comunitarios no se traducen, en este caso, a la esfera de la investigación académica, donde prima la estrategia de acumulación de crédito académico. De este modo, el grupo presenta una doble organización, con una parte orientada a la investigación académica y otra a las actividades de extensión, en cuyo interior se establecen roles, funciones y recursos específicos[271].

V.5.2. La "utilidad social" del kefir y sus límites

Una dificultad para sostener en el espacio académico el significado de utilidad del kefir asociado a la nutrición infantil, es la falta de estudios científicos en humanos que avalen este aspecto. Realizar este tipo de estudios requiere, como ya ha sido señalado, el empleo de tiempo y recursos en detrimento de otras tareas desarrolladas por el grupo, lo cual debilitaría sus estrategias orientadas al afianzamiento de la carrera académica y a la acumulación de

[271] Ciertamente, como ya se señaló, esta situación no representa necesariamente una tendencia inmutable y quizás el último proyecto de investigación presentado por el grupo constituya un paso en el esfuerzo por aunar la producción de conocimientos científicos con las demandas que registran en el marco de la práctica solidaria en un proyecto que pueda ser sustentable en el tiempo a través de un proceso de "interesamiento" de actores que puedan financiarlo. En efecto, la incorporación en dicho proyecto de criterios de justificación que se adecuan mejor a las demandas sectoriales (con lo cual mejoraría sus posibilidades de obtener financiamiento privado) y la introducción asimismo de estudios de micronutrientes que potencien el efecto nutritivo de las leches fermentadas con kefir podrían constituir indicios de una estrategia más cabalmente orientada hacia el desarrollo de un producto con valor nutricional y probiótico. Sin embargo, se trata de un proceso muy reciente como para elaborar interpretaciones justificadas al respecto.

capital científico. Pero además, este tipo de ensayos clínicos requiere la aprobación previa por parte de un comité de ética conformado por médicos.

"Interesar" a la comunidad médica es entonces un punto esencial para consolidar un sentido de utilidad del kefir en un escenario más amplio que el delimitado por el ámbito de las tareas de extensión. Posiblemente, la generación de evidencia en tal sentido por parte del grupo en el marco del proyecto de extensión, pueda conformar con el tiempo un cúmulo de conocimientos tal que logre ser avalado por la comunidad médica para la realización de pruebas clínicas. Pero por el momento, el grupo no ha avanzado en tal sentido y las acciones destinadas a "generar confianza" sobre el consumo del kefir sólo están orientadas a las personas que asisten a los comedores y no a la comunidad médica (y tampoco, como se ha comentado anteriormente, al sector industrial).

Por otra parte es preciso resaltar que estas acciones desplegadas por el grupo para generar una confianza en el producto (que eventualmente podrá traducirse en un interés por parte de otros sectores, como la comunidad médica) no se hacen en el marco de una estrategia comercial, sino en un ámbito dominado por una orientación solidaria. En este sentido, el caso permite complejizar el análisis de los sentidos de utilidad atribuidos al conocimiento científico, usualmente asociados a su aplicabilidad comercial, en la medida en que la construcción del sentido de utilidad en torno al kefir en el espacio de las interacciones con los comedores, se aparta de cualquier consideración asociada a la mercantilización del conocimiento.

En este caso se observa que las expectativas y valoraciones presentes en las construcciones de significados de utilidad que realizan los investigadores, no se agotan en la orientación hacia la obtención de beneficios económicos o de logro de crédito académico, sino que se generan en un marco de significados dominado por la problemática social de la pobreza y la desnutrición infantil. Sin embargo, el alcance real de las acciones del grupo para intervenir sobre este tipo de problemáticas a partir de la aplicación práctica de los conocimientos que generan es muy acotado.

Dichas construcciones de significado sobre la utilidad del kefir se realizan junto a supuestos sobre la modalidad interactiva que debe asumir una práctica de intervención en el terreno social que enfatizan el compromiso moral y solidario de los participantes. Esta concepción dificulta en mayor o menor medida la conformación de vínculos mediados por instancias burocráticas o de gestión que le den mayor institucionalidad. Asimismo, puede interpretarse que esta concepción permite escindir más fácilmente las tareas cognitivas que lleva adelante el grupo de sus actividades en el terreno de la práctica solidaria en el sentido de

lo que se busca primariamente no es, por ejemplo, la generación de un producto que pueda transferirse o adecuarse a otras regiones a través del establecimiento de cooperativas (como sucede en el caso de la "supersopa" desarrollada por investigadores de la UNQ) o estableciendo acuerdos vía comedores municipales o ministerios relacionados al área de desarrollo social (como sucede en el caso del "yogurito" desarrollado por el CERELA) sino de formar parte de una experiencia solidaria que tenga efectos a nivel de la conciencia individual (un valor exaltado por el grupo es la formación de profesionales con compromiso social y vocación solidaria) aunque luego esto se juegue solamente en el plano de prácticas voluntarias y no en una verdadera transformación de los modos de producir conocimiento científico.

Es cierto que este tipo de intervención animada por una vocación o voluntad solidaria está ligada en parte a la coyuntura en la cual tuvo origen el proyecto de extensión, signada por una crisis socioeconómica de gran escala que arrojaba para fines del año 2002 niveles de pobreza sin precedentes en el país. En un contexto de suba en las tasas de pobreza e indigencia, pérdida generalizada de empleo, deterioro de los ingresos reales y suba de los alimentos, el aumento en los déficits nutricionales de gran parte de la población era una consecuencia esperable (Herkovits, 2007) y así lo entendieron los miembros iniciales del grupo de extensión y las autoridades de la Facultad que le dieron impulso[272]. Por otra parte, esta visión de la intervención en la comunidad como paliativo ante la ausencia o ineficiencia del Estado es también sostenida por las organizaciones del tercer sector que se originaron asimismo en el contexto de crisis y con las cuales el grupo formó una red de contactos[273]. Así, en principio, el origen del proyecto no estuvo asociado a la aplicación de un conocimiento experto sobre el "problema social de la desnutrición" sino del ejercicio de una especie de imperativo moral que indicaba que las personas con mayores capacidades para sortear el momento de crisis (como por ejemplo los profesionales y universitarios) debían "hacer algo" frente al problema del hambre. Los valores, saberes, creencias que componen este imperativo a actuar, son difusos y están poco institucionalizados y se definen en gran medida en contextos específicos en donde se implementa la acción. En el caso analizado esta situación se

[272] La referencia al contexto de crisis forma parte de la justificación del proyecto en todas las publicaciones de divulgación del mismo a las que se tuvo acceso: *"Durante los años 2000-2001 Argentina se vio inmersa en una crisis económico-financiera grave que produjo una fuerte caída del empleo y consecuentemente un aumento del número de familias en situación de miseria, con carencias en cuanto a servicios básicos de agua potable y cloacas y en la alimentación básica. Todo esto genero un detrimento en el estado de salud y nutrición de los niños pertenecientes a estas familias, acrecentando los casos de parasitosis infantil"* (Carrá *et al*, 2011:4)

[273] El incremento de este tipo de organizaciones no gubernamentales tuvo su apogeo en Argentina en la década de 1990 cuando el Estado inició un proceso de tercerización de los servicios y programas que antes estaban bajo su órbita y retiró su actuación de muchas áreas económicas y sociales (Forni y Leite, 2006)

prolongó en el tiempo, manteniendo su red de contactos alrededor de organizaciones civiles que actúan por fuera de la órbita estatal y sosteniendo una concepción de voluntarismo que, desde nuestro punto de vista, limita en gran medida las posibilidades de generar cambios de mayor envergadura y que permanezcan en el tiempo sin la necesidad de la acción voluntaria y constante de los miembros del grupo.

Capítulo VI

La utilidad de conocimientos en el proceso de emergencia de un problema social

VI.1. Introducción

El capítulo analiza el proceso de construcción de la utilidad social de conocimientos relativos a una tecnología de bajo costo para la eliminación de arsénico en aguas subterráneas desarrollada por un grupo de investigación interdisciplinario en el contexto de la emergencia de la definición de la presencia de arsénico en aguas de consumo como un problema social.

A diferencia de los casos estudiados en los dos capítulos previos, aquí la conformación del grupo de investigación está motivada por la intención de los investigadores de generar un desarrollo tecnológico que contemple la manifestación local del problema de la contaminación hídrica con arsénico y pueda ser aplicado en su resolución. De manera que en este caso la orientación hacia la aplicación efectiva de los conocimientos producidos por el grupo está presente desde el inicio del mismo.

A lo largo del capítulo se describe y analiza la conformación, trayectoria y acciones desplegadas por el grupo de investigación así como la dinámica social alrededor del problema de la contaminación de aguas de consumo con arsénico en algunos de los municipios más afectados del territorio bonaerense. En este sentido, se da cuenta de la débil estructuración del tema en los términos de un problema público y la casi completa ausencia de acciones de política pública para cuando el grupo de investigación inicia sus actividades.

Por otro lado, a partir del relato de los propios investigadores en el capítulo se da cuenta de las expectativas de utilidad que mantienen sobre sus productos de conocimiento y de cómo éstas varían en el tiempo de acuerdo a las redes de relaciones que establecen. En efecto, en el ámbito académico los investigadores construyen un sentido de utilidad social de sus investigaciones justificado en su orientación hacia un problema social. Sin embargo, cuando el conocimiento traspasa la esfera académica y circula por una esfera social más extensa, su significado de utilidad experimenta cambios en relación a las negociaciones que se establezcan entre los diferentes actores en él interesados. Específicamente, a lo largo del capítulo se analizan qué estrategias adoptan los investigadores cuando el problema por el cual legitiman sus investigaciones en relación a su relevancia social, no está establecido como tal por la agenda pública o por los colectivos sociales afectados. De este modo, se señala cómo

ante tal situación, los investigadores impulsan prácticas dirigidas hacia la conformación de una demanda social de sus productos. Y en este proceso, se revela de qué manera sus actividades se implican asimismo en la definición de la situación como problema social y en las modalidades de intervención sobre el mismo.

VI.2. El grupo de investigación dedicado al estudio de una alternativa tecnológica de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas subterráneas

VI.2.1. Antecedentes del grupo y surgimiento del proyecto

El equipo de trabajo interdisciplinario dedicado al estudio de una alternativa tecnológica de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas subterráneas se conforma como tal en el año 2004, aunque su origen está asociado a contactos previos entre investigadores del área de química inorgánica y de mineralogía de la UNLP.

Desde mediados de la década de 1980 una investigadora del Centro de Química Inorgánica (CEQUINOR) de la FCE-UNLP[274] junto a un investigador del Instituto de Recursos Minerales (INREMI), de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) de la UNLP[275], generaron líneas de investigación conjuntas referidas al estudio de sólidos inorgánicos naturales para su aplicación tecnológica.

Las primeras publicaciones compartidas ocurren unos años más tarde de que la investigadora ganara un cargo como Profesora Titular de la Cátedra de Química en la FCNyM en el año 1985. Según ambos investigadores, la interacción frecuente en el ámbito de la FCNyM motivó el interés de trabajar en una línea de investigación conjunta que incluyera tanto el estudio genético de yacimientos minerales como la caracterización fisicoquímica de algunos de sus componentes inorgánicos. A partir de entonces, ambos investigadores mantienen una línea de investigación en común, que se suma a las líneas que cada uno lleva a cabo dentro del espacio institucional correspondiente a su disciplina de referencia[276].

[274] Creado en 1995 sobre la base del Programa QUINOR en el cual actuaban un grupo de profesionales de la Cátedra de Química Inorgánica del Departamento de Química de la FCE-UNLP, el CEQUINOR es un centro asociado al CONICET cuyos objetivos son el estudio experimental y teórico de las propiedades estructurales y espectroscópicas de sistemas inorgánicos. (http://www.cequinor.org.ar/)

[275] El INREMI es un Instituto creado en el año 1989 asociado a la Comisión de Investigaciones de la provincia de la Buenos Aires -CIC-. Tiene como objetivos generar investigaciones sobre minerales industriales y rocas de aplicación.

[276] Luego de unos años la investigadora inició también este tipo de investigación interdisciplinar con científicos del área de arqueología, analizando la composición química de las arcillas y pinturas que componían los cerámicos arqueológicos. El conocimiento a nivel fisicoquímico del tipo de material arcilloso utilizado brinda al arqueólogo información acerca del origen geográfico de la pieza.

La línea de investigación conjunta estuvo siempre asociada a la caracterización fisicoquímica de minerales de interés tecnológico con vistas a la optimización de su procesamiento para uso industrial. Dentro de esta línea, los últimos proyectos de investigación presentados por el equipo interdisciplinar refieren al estudio de una especie mineral, las zeolitas, atendiendo a sus aplicaciones en el medio ambiente debido a que se trata de un mineral con potencial para reducir la toxicidad de elementos contaminantes a partir de su modificación mediante procesos químicos[277]. Como parte de esta línea de investigación, que cuenta con financiamiento de la UNLP, a través del Programa de Incentivos, como de la ANPCyT, mediante subsidios PICT, los investigadores incluyeron, a partir del año 2006, el estudio de diferentes especies de arcillas ferruginosas y su aplicabilidad en la remoción de arsénico en aguas.

No obstante que los primeros proyectos de investigación y extensión sobre este tema se formalizaron en el año 2006, los investigadores comenzaron sus indagaciones sobre el problema de la contaminación de aguas con arsénico dos años antes. El surgimiento del interés por estudiar la contaminación ambiental provocada por la presencia de altas dosis de arsénico en el agua subterránea se encuentra, según los investigadores, en el contacto informal con personas ajenas al laboratorio. Dichos contactos con pobladores del interior de la provincia de Buenos Aires se establecieron a partir del trabajo de campo de los investigadores del área de geología y mineralogía, y refieren principalmente a charlas con médicos locales que señalaron su inquietud por el aumento de personas con lesiones físicas supuestamente provocadas por la ingesta crónica de agua contaminada.

De manera que en este caso el origen de proyecto responde fundamentalmente a la idea de los investigadores de aportar soluciones a lo que consideran un problema social. El armado del proyecto aparece desde su origen desvinculado de otras estrategias de investigación que los investigadores llevan a cabo, como equipo interdisciplinar o con sus grupos de investigación por separado, en la medida en que se orienta fundamentalmente a un objetivo de transferencia tecnológica y no a la generación de conocimiento original.

En este sentido, este nuevo tema de investigación está sujeto desde el comienzo a formas de producción de conocimientos diferentes a las que el grupo venía realizando. Porque si bien los trabajos publicados en forma compartida, refieren al estudio de minerales de interés tecnológico, sus investigaciones en esos temas responden principalmente al análisis conjunto

[277] Por ejemplo, varias de las publicaciones del grupo sobre las zeolitas versan sobre la potencialidad de estos minerales en la reducción del óxido de nitrógeno (transformándolo en nitrógeno II) de la atmosfera, lo que contribuiría a disminuir la contaminación del aire generada por motores de combustión utilizados en la agroindustria.

de la estructura y génesis de estos yacimientos minerales y de su caracterización fisicoquímica (por ejemplo, su comportamiento térmico, estructural y espectroscópico) utilizando técnicas propias de la mineralogía y de la química inorgánica[278]. En algunos casos estos trabajos contienen una evaluación de la potencialidad del mineral como elemento catalizador para su uso industrial pero ninguno de ellos incluye estudios que involucren el armado de prototipos o algún tipo de proceso de escalado que traspase el empleo de técnicas dentro del laboratorio.

Por el contrario, en el tema de la contaminación de aguas con arsénico desde el comienzo el grupo visualizó una aplicación concreta y la generación de un desarrollo tecnológico. Para ello, la primera tarea que emprendieron fue una búsqueda bibliográfica acerca de las alternativas tecnológicas utilizadas a nivel mundial para la remoción de arsénico en aguas subterráneas para evaluar su potencial de aplicación a nivel local.

La revisión bibliográfica arroja una multiplicidad de métodos de remoción[279] y materiales usados como adsorbentes[280] entre los cuales se encuentran elementos minerales sólidos como los manejados por los investigadores. Esto permite al grupo orientar su investigación hacia el hallazgo de un mineral de bajo costo, presente en el medio ambiente afectado, con el cual se pueda desarrollar una alternativa tecnológica sencilla para la disminución de los niveles de arsénico en aguas subterráneas de la zona chaco pampeana.

Los miembros del grupo dedicados a investigaciones geológicas comenzaron el análisis de los suelos de la región identificando reservorios de minerales arcillosos ricos en hierro[281], mientras que los investigadores en química inorgánica evaluaban su potencial para ser utilizados como adsorbentes[282]. Las primeras pruebas a escala de laboratorio arrojaron resultados exitosos en relación a la capacidad de retención en las arcillas ferruginosas de una

[278] Por ejemplo, técnicas de Fluorescencia de rayos X (XRF) y Difracción de rayos X (XRD), utilizadas en mineralogía para la caracterización de la composición de materiales geológicos, la Espectroscopia Infrarroja que se utiliza habitualmente para medir la composición y dinámica de una reacción química, estudios térmicos de materiales o análisis morfológicos de materiales inorgánicos empleando microscopios electrónicos de barrido (técnica de microscopía electrónica de barrido)

[279] Los métodos de remoción más comunes son Adsorción–coprecipitación usando sales de hierro y aluminio; Adsorción en alúmina activada/carbón activado/ bauxita activada; Osmosis inversa; Intercambio iónico; Oxidación seguida de filtración (Castro de Esparza, 1999, Mohan y Pittman,2007)

[280] La adsorción es un proceso físico/químico de atracción de las moléculas o iones de una sustancia en la superficie de otra. El tipo más frecuente es la adhesión de líquidos y gases en la superficie de los sólidos. Una práctica habitual de laboratorio en procesos de adsorción es calcular los equilibrios de fase entre un sólido adsorbente y una mezcla gaseosa.

[281] El hierro es uno de los metales más usado como adsorbente en los procesos de remoción de arsénico puesto que ayuda a acelerar su proceso de decantación.

[282] La evaluación se realiza a través de técnicas fisicoquímicas de análisis como difracción por RX (XRD), microscopía electrónica (SEM-EDAX) y métodos de análisis químico utilizados en estudios geoquímicos denominados *Inducted Coupled Plasma* ó Espectrometría de Emisión de Plasma (ICP-ES) que permiten detectar al mismo tiempo varios elementos presentes en la muestra mediante la caracterización de las emisiones de radiación generadas al ser excitados en un plasma (González *et al*, 2008)

proporción significativa del arsénico contenido en el agua, mediante su acción como adsorbente natural[283].

Recuadro 5

Arsénico en aguas subterráneas de consumo

La presencia de arsénico en aguas subterráneas de consumo, aunque puede ser provocada por la actividad minera, es en gran medida un fenómeno de origen natural, geogénico, que ocurre en muchos países a nivel mundial[284]. Altas dosis de arsénico han sido documentadas en las últimas décadas especialmente en Asia, en países como Bangladesh, India, Camboya, Nepal, Pakistán, Mongolia, China, Laos y Vietnam y también en países del continente americano como Estados Unidos, Canadá, México, Chile y Argentina (Sambu y Wilson, 2008).

Pese a ser en gran parte un fenómeno que data de la formación geológica de la tierra, el arsénico en aguas subterráneas, tomado como un factor contaminante y que afecta a la salud humana, ha sido sub-documentado o ignorado en gran parte de estos lugares hasta hace relativamente poco tiempo, a fines de los años 1970. Un ejemplo de la falta de información al respecto es lo ocurrido en Bangladesh. Ese país sufrió una epidemia de Cólera durante gran parte de la década de 1970 debido principalmente al consumo de aguas superficiales contaminadas. Como parte de una campaña de salud pública, el Fondo Internacional de las Naciones Unidas para Emergencias de la Infancia (UNICEF) y el Banco Mundial instalaron en Bangladesh varios millones de pozos para extraer agua subterránea sin realizar tests sobre su contenido de arsénico. Como resultado, durante la década de 1990 millones de personas comenzaron a evidenciar signos de contaminación por arsénico en lo que se considera la mayor catástrofe mundial asociada a este problema (Sambu y Wilson, 2008).

Desde entonces, distintos trabajos académicos y de organismos internacionales señalan que poco a poco el consumo de arsénico comenzó a ser visualizado como un problema de salud pública lo que contribuyó a que gradualmente surgieran a nivel internacional diferentes acciones para georreferenciar los depósitos de arsénico en aguas subterráneas y estudios sobre alternativas para el tratamiento de aguas contaminadas (Ahuja, 2008, Sambu y Wilson, 2008, OMS, 2006).

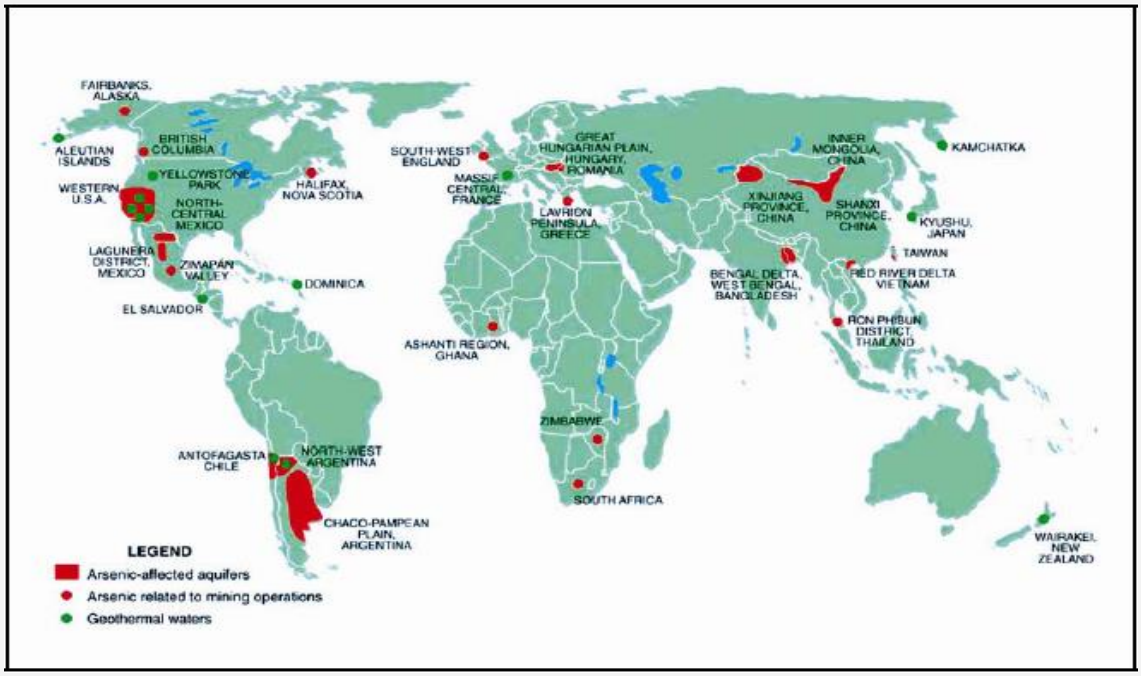
En el año 1993 la Organización Mundial de la Salud (OMS) fijó un límite máximo de 0,01 mg/l o 10ppb (partes por billón) de arsénico para aguas potables. Según un informe elaborado por este organismo, la ingestión prolongada de agua con arsénico en proporciones mayores a los límites

[283] Las pruebas arrojaron como resultados niveles de adsorción de aproximadamente el 70% lo que baja la concentración del arsénico a los niveles aceptados por la OMS. (González *et al*, 2008)

[284] También es posible encontrar arsénico en aguas superficiales pero su composición química es distinta lo que lo hace menos tóxico. En el agua los estados de oxidación más comunes del arsénico son As V (arsenato) y As III (arsenito). El As V prevalece en aguas superficiales mientras que es más probable encontrar As III en aguas subterráneas (Rivera Huerta y Piña Soberanis 2002).

máximos establecidos está asociada a efectos crónicos, entre los que se destacan varios problemas cutáneos, desde queratosis hasta gangrenas y, en casos extremos, puede provocar cáncer. Un cuadro de intoxicación por arsénico (arsenicismo) se manifiesta de forma característica a lo largo de un período de 5 a 20 años.

Figura 1 Distribución de arsénico en aguas a nivel mundial



Fuente: Smedley y Kinniburgh, 2002.

Arsénico en aguas subterráneas en Argentina

En Argentina, el arsénico en aguas subterráneas cubre una amplia parte de su territorio, especialmente en la región de la llanura chaco-pampeana. El origen del arsénico en estas napas de agua profunda remite a procesos geológicos como la formación de la Cordillera de los Andes y a la actividad volcánica que ello produjo, cuyos sedimentos, compuestos en gran medida por cenizas de tipo ácido y con elevado contenido de arsénico, crearon la base sobre la cual luego se formaron las napas de agua.

La presencia de altas dosis de arsénico en aguas y sus posibles consecuencias sobre la salud humana está documentada en Argentina desde principios del siglo XX. Hasta 1913, el hidroarsenicismo se conoció como "Enfermedad de *Bell Ville*" puesto que en esa localidad de la provincia de Córdoba se documentaron los primeros casos. Luego de esa fecha se sumaron estudios realizados por médicos en la provincia de Santa Fe quienes asociaron el consumo de aguas con arsénico a la aparición de enfermedades y por el Dr. Ayerza quien en una comunicación en la Academia Nacional de Medicina en el año 1918 denominó a la enfermedad con su nombre actual:

Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) (Galindo *et al*, 2005). En Argentina, la presencia de arsénico en aguas de consumo ha ocasionado la diseminación del HACRE, enfermedad crónica que se manifiesta principalmente por alteraciones dermatológicas y en algunos casos agudos de cáncer (Bundschuh, *et al*, 2008). El aumento del consumo de agua subterránea por crecimiento poblacional y por su mayor uso en actividades agropecuarias constituye un agravante puesto que la presencia de arsénico en el agua subterránea disminuye mediante un proceso natural de fijación a las paredes arcillosas del suelo, mecanismo que se ve interrumpido por una mayor extracción.

VI.2.2. Formalización de un proyecto de investigación.

VI.2.2.1. Desarrollo de un prototipo tecnológico de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas subterráneas.

Ante los resultados obtenidos en las pruebas laboratorio el grupo decide generar un desarrollo tecnológico aplicable en comunidades puntuales.

El procedimiento finalmente aplicado a escala piloto consiste en la utilización de tres tanques de 2000 litros de capacidad cada uno que funcionan con motores que se abastecen de energía eléctrica. En el primer tanque se efectúa durante 30 minutos el proceso de adsorción mediante el uso de las arcillas. Luego el material sólido en el agua decanta con la ayuda del agregado de una pequeña cantidad de coagulante. Esto demora aproximadamente dos horas. El líquido pasa a continuación a un segundo tanque en donde se ajusta el contenido de coagulante para facilitar la total decantación y eliminar la turbidez. También este proceso demora unas dos horas en total. En el último paso, el agua se transfiere al tercer tanque en condiciones aptas para ser consumida.

El equipo necesario para el tratamiento del agua reúne un tanque de 2000 litros de capacidad con un sistema mecánico de agitación impulsado por un motor eléctrico, al que se le incorporan 200 kilos de arcilla (10%). Durante una hora el líquido es agitado mecánicamente y luego se lo deja decantar unas 3 horas, para derivarlo luego a otro depósito donde se agrega una dosis adecuada de floculante (sulfato de aluminio) para favorecer la precipitación de la arcilla, y cloro (bactericida) para asegurar su potabilidad. Finalmente, el agua es conducida hasta un tercer tanque donde se almacena. La línea de conducción tiene incorporados varios microfiltros en su trayecto para eliminar la turbidez

Figura 2. Prototipo de Planta de Abatimiento de Arsénico desarrollado en PlaPiMu



Fuente: imagen de archivo personal.

Se estimaba que el método desarrollado presentaba ventajas respecto a otros posibles métodos por adsorción. Según los miembros del grupo, esto es así porque, por una parte, el elemento utilizado como adsorbente, las arcillas ferruginosas, no sufren ninguna modificación química para su empleo en el proceso, lo cual lo hace de fácil manejo para personas sin experiencia en este tipo de procedimientos. Por otro lado, en vastas zonas de la región chaco pampeana, y en especial en la provincia de Buenos Aires, se cuenta con abundantes y accesibles depósitos de arcillas ferruginosas de bajo costo.

Otra ventaja consistiría en el hecho de que el residuo generado por la separación del arsénico del agua puede ser inmovilizado por un método de cocción, por ejemplo transformando las arcillas en ladrillos o diferentes cerámicas. De esta forma el residuo contaminante no vuelve al medio y adicionalmente el material residual puede ser empleado en la producción de cerámicas manteniendo su valor comercial como materia prima para tal fin. Finalmente, respecto a otros métodos sencillos que trabajan a nivel domiciliario, para los investigadores consultados esta alternativa permitiría el tratamiento de mayor cantidad de agua y abastecer entonces de agua potable para beber a comunidades más grandes como por ejemplo niños que asisten a una escuela.

La primera prueba experimental a escala piloto con esta tecnología se realizó en una escuela primaria situada en una localidad rural de la provincia de Buenos Aires en el año 2008.

Para que ello fuera posible, el grupo debió antes interesar a otros científicos para que realizaran las diferentes tareas requeridas por el proyecto y a actores externos para poder financiarlo y hacer viable la utilización efectiva de la tecnología desarrollada.

Recuadro 6

Investigación y desarrollo de tecnologías para la remoción de arsénico en aguas de consumo en Argentina

A nivel local e internacional, la mayor proporción de la población afectada por la presencia de arsénico en agua y alimentos habita en regiones rurales o en núcleos de población rural dispersa, alejadas de grandes caudales de aguas superficiales o en donde están ausentes las plantas de tratamiento y se consume agua de pozo. Es por ello que varios artículos e informes señalan como prioridad el desarrollo y puesta a punto de tecnologías económicas de remoción de arsénico que sean eficientes y económicas para su uso en estas comunidades de países subdesarrollados. (Bundschuh, *et al*, 2008; Castro de Esparza, 1999; Mohan y Pittman, 2007; OEA, 2008). En este sentido, en los últimos años en América Latina se han puesto en marcha investigaciones en un marco de cooperación científica multinacional referidas al estudio de la distribución regional de aguas y suelos contaminados con arsénico y la implementación de tecnologías económicas para la descontaminación de aguas en zonas rurales.

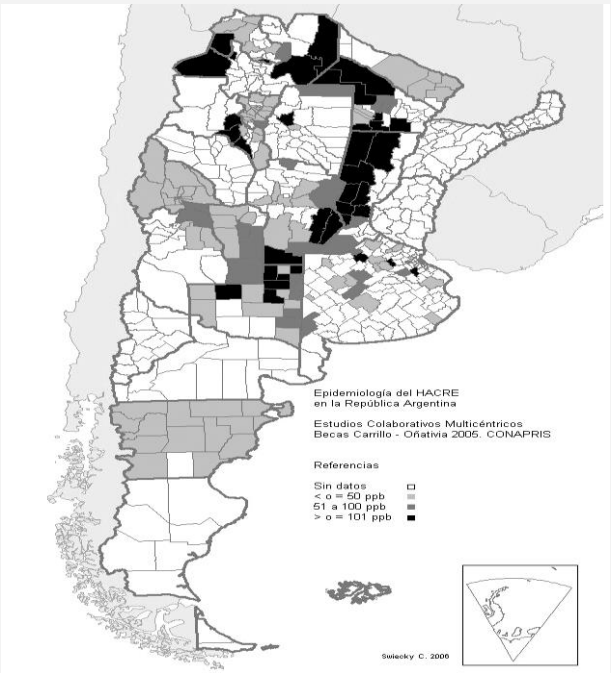
Uno de ellos es un proyecto de la Organización de Estados Americanos (OEA) denominado "Tecnologías Económicas para la desinfección y descontaminación de aguas en zonas rurales de América Latina", financiado por el Fondo Especial Multilateral del Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral (FEMCIDI) y ejecutado entre los años 2002 y 2006 en 6 países de la región. El objetivo primordial del proyecto radicó en la adaptación de tecnologías simples de remoción de contaminantes en aguas, desarrolladas en laboratorios suizos, y en su aplicación sustentable en comunidades rurales. Las 3 tecnologías señaladas en el proyecto se basan en el uso de la energía solar como factor descontaminante. Ellas se denominan: Desinfección Solar de Aguas (SODIS), Remoción de Arsénico por Oxidación Solar modificada (SORAS modificada) y Fotocatálisis heterogénea solar con TiO_2 (FH). Se trata de tecnologías simples, utilizables por la comunidad *in situ*. En el caso del SORAS el procedimiento se basa en el uso de botellas de plástico con agregado de oxidantes expuestas por períodos determinados al sol. Una vez que el contaminante decanta, se procede a filtrar el agua con un paño de algodón (Informe de evaluación OEA, 2008)

Asimismo, en el año 2006 se creó, por un plazo de 3 años, la red IBEROARSEN en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) en la cual participaron grupos de investigación de 17 países de América Latina y la península ibérica con el propósito de crear y sistematizar información sobre la distribución de arsénico e implementar

tecnologías económicas de remoción del mismo. En Argentina, participaron de estos proyectos investigadores de la Unidad de Actividad Química del Centro Atómico Constituyentes de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y de universidades nacionales del centro y norte del país (Universidades Nacionales de Salta, Tucumán, Nordeste y Córdoba). Dentro de este proyecto los grupos de investigación argentinos implementaron en poblaciones rurales de la zona norte del país, principalmente en la provincia de Tucumán, tecnologías de remoción de contaminantes basadas en energía solar (http://www.cyted.org.ar/)

Por otra parte, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable a través de la Unidad de Investigación y Desarrollo Ambiental (UnIDA) y la Comisión Nacional de Programas de Investigación Sanitaria del Ministerio de Salud de la Nación comenzaron a trabajar en conjunto en el año 2004 con el objetivo de seleccionar temas y proyectos de investigación prioritarios ejecutados por un conjunto de instituciones e investigadores seleccionados para tal fin y financiados mediante las becas que otorga el Ministerio de Salud de la Nación. Entre los primeros proyectos de Investigación seleccionados e implementados en el período 2005-2006 se encuentra un estudio sobre la epidemiología del HACRE en Argentina mediante el cual se confeccionó un mapa de los datos disponibles de concentraciones de arsénico en aguas subterráneas y un cálculo aproximado de la población expuesta al problema (Figura 3). Para el primer punto el trabajo estima que las áreas que contienen arsénico en dosis mayores a 50 ppb suman alrededor de 435.000 Km^2 de superficie mientras que se estima que para el año 2006 la población que habita en zonas con aguas arsenicales es de aproximadamente 2.500.000 habitantes.

Figura 3. Distribución de arsénico en aguas en Argentina



Fuente: Epidemiología del HACRE en la República Argentina. Estudio colaborativo multicéntrico, 2006

Una de las principales conclusiones de estos trabajos es señalar la necesidad de financiar, fomentar y dar continuidad a los estudios geohidrológicos con el objetivo de interpretar la movilidad, la distribución y la acumulación de arsénico en el sistema hídrico nacional, así como su variabilidad temporal como información base para campañas de prevención del HACRE. Los trabajos coinciden también en recomendar la estandarización de una metodología de recolección, procesamiento y análisis de muestras ambientales a nivel nacional.

Más recientemente, en el año 2009, el área de química del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) confeccionó un Informe sobre "Modelos de Intervención para el Abatimiento de Arsénico en Aguas de Consumo", en el cual elabora propuestas diferenciadas de acuerdo al origen de las aguas, si provienen de una red de distribución o de pozos subterráneos. En el último caso, INTI-química propone un desarrollo a escala domiciliaria basado en la metodología de coagulación/filtración que puede usarse manualmente, sin necesidad de energía eléctrica.

Durante los últimos años el Centro de Ingeniería Sanitaria (CIS) de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario ha desarrollado y registrado el método ArCIS-UNR® para remoción de arsénico en aguas subterráneas basado en procesos fisicoquímicos de coagulación (utilizando sales de hierro y cloruros de polialuminio) y filtración (Vidoni *et al*, 2010). También el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria (LIS) de la Facultad de Ingeniería de la UNLP desarrolló un sistema tecnológico de remoción de arsénico en aguas de consumo domiciliario mediante el empleo de la técnica Hierro Cero Valente (ZVI) que aún está en fase de laboratorio (Triszcz, *et al*, 2011). Finalmente, el Centro de Ingeniería en Medio Ambiente (CIMA) del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) se encuentra en la etapa de investigación de un desarrollo tecnológico de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas basado en la utilización de membranas cerámicas de óxido de hierro como filtros para el proceso de adsorción de arsénico (http: www.itba.edu.ar/cima/arsenico/).

Todos estos trabajos se desarrollaron hasta el momento sin una coordinación nacional. De acuerdo a lo expresado por la funcionaria a cargo de la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), durante el año 2010 se llevaron a cabo en ese ámbito reuniones destinadas al desarrollo de estrategias nacionales para facilitar el acceso al agua potable de poblaciones rurales dispersas entre las que se cuentan procesos de validación de tecnologías de remoción de arsénico para todo el territorio nacional (Ladenheim, 2010).

VI.2.2.2. Conformación de un equipo interdisciplinario

Para pasar de la escala de laboratorio el grupo, compuesto originalmente por los dos investigadores formados del CEQUINOR y del INREMI y algunos becarios de investigación bajo su dirección, inició desde el año 2004 un proceso de incorporación de otros investigadores para cubrir diferentes funciones y requerimientos asociados al armado de prototipos que finalmente se formalizó en un proyecto de investigación compuesto por un equipo interdisciplinario y de múltiples instituciones de la UNLP en el año 2006.

De esta manera, los investigadores sumaron al equipo a un investigador especializado en catálisis, con larga trayectoria en al Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr Jorge Ronco" (CINDECA)[285] y antecedentes de trabajos publicados en conjunto con la directora del proyecto. Dicho investigador es asimismo director del Laboratorio de Servicios a la Industria y al Sistema Científico (LASEISIC)[286] en el marco del cual se construyeron los prototipos y las plantas abatidoras de arsénico. Para el desarrollo de prototipos sumaron asimismo al proyecto a técnicos e ingenieros de la Planta Piloto Multipropósito (PlaPiMu), dependiente de la CIC y la UNLP, en donde se realizan tareas de desarrollo, puesto que cuenta con el espacio necesario para la construcción de los tanques. En ambas instituciones quedó a cargo del proyecto el investigador especializado en catálisis que se sumó al equipo en calidad de investigador responsable, completando de esta manera a tres la cantidad de investigadores a cargo del proyecto.

Los miembros del grupo original lograron igualmente interesar e incorporar al proyecto a personal del Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT)[287] dedicado a ensayos con materiales, quienes se encargan dentro del proyecto de la transformación del residuo en cerámicas. Finalmente, se unieron al proyecto miembros de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la

[285] Estos investigadores pertenecen al Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr Jorge Ronco" (CINDECA). Asociado al CONICET y creado en 1973 en el seno del Departamento de Tecnología Química FCE-UNLP, el centro está dedicado a la investigación básica y aplicada en el campo de procesos catalíticos y tecnología de materiales. De este Centro se sumaron al grupo un investigador formado y tres becarios de investigación.

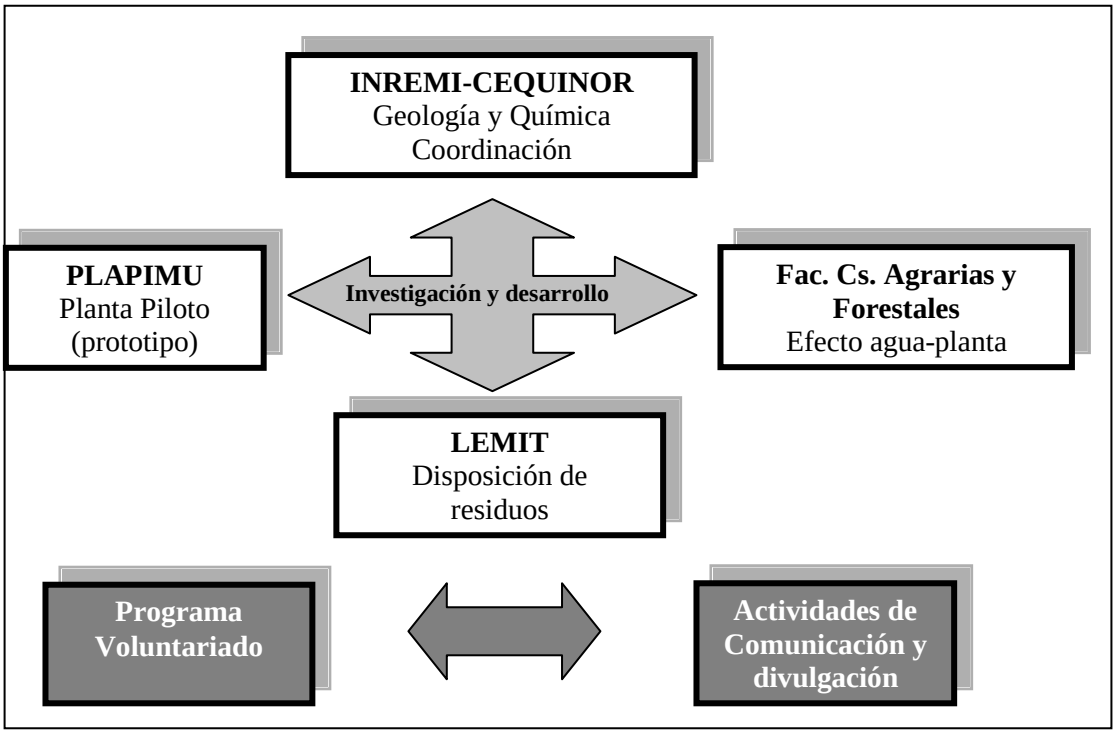
[286] Creado en el año 1994, el Laboratorio de Servicios a la Industria y al Sistema Científico (LASEISIC) está asociado a la PlaPiMu y pertenece a la CIC BA y a la UNLP. Actúa como centro de análisis químico instrumental, de desarrollo de metodologías para la determinación de muestras complejas, a nivel de laboratorio y en procesos industriales (http://www.cic.gba.gov.ar/centros/plapimu_laseisic/index.htm).

[287] El Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica -LEMIT -(sigla que deviene del nombre original Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas) fue creado en el año 1942 bajo la órbita del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires y trasferido en el año 1980 a la CIC.

UNLP interesados en estudiar la concentración de arsénico en diferentes elementos presentes en el suelo como hojas, tallos o raíces[288].

Posteriormente, para llevar a cabo tareas de divulgación, se suman al grupo docentes y alumnos de las facultades de Ciencias Naturales y Museo y de Bellas Artes de la UNLP quienes diseñan diversas estrategias de comunicación en el marco del Programa de Voluntariado financiado por el Ministerio de Educación de la Nación.

Gráfico 7: Centros académicos y grupos de la UNLP que participan del proyecto



Fuente: elaboración propia en base a información obtenida en proyectos del grupo y CV's de los investigadores.

El establecimiento de contactos y la coordinación general de los diferentes investigadores estuvo a cargo principalmente de la investigadora miembro del CEQUINOR y directora del proyecto. En este caso, el proceso de "interesamiento" (Callon, 2008) hacia otros investigadores se ve facilitado por la trayectoria y experiencias previas de la directora del proyecto en las cuales se encuentran maneras interdisciplinarias de abordar temas de investigación. Es decir que esta forma de producir conocimiento ya formaba parte de las representaciones que la investigadora manejaba sobre las modalidades que puede adoptar el

[288] Estos estudios se llevan a cabo en el Laboratorio de Edafología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

trabajo científico[289]. En el cuadro 9 se observa el detalle de las publicaciones de la directora del grupo durante la última década en relación al origen institucional de los autores y a los temas y revistan en las cuales publican. Allí se puede observar un alto grado colaboración de la directora del grupo con investigadores del área de mineralogía, geología y arqueología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. Ninguna de las publicaciones consignadas refieren a la investigación sobre tecnologías de abatimiento de arsénico.

Cuadro 9: Publicaciones* de la directora del grupo. Periodo 2001-2011

2001-2011	**Cantidad/ Porcentaje**	**Temas**	**Cantidad**	**Revistas**
Publicaciones CEQUINOR CINDECA	15 artículos 52%	- Catálisis	12 artículos	- *Applied Catalysis B-environmental* - *Catalysis Commmunications* - *Termochimica Acta* - *Journal of Molecular Structure* -*Journal of Porous Materials*
		- Caracterización de materiales (principalmente análisis espectroscópico y térmico)	3 artículos	
Publicaciones en colaboración con FCNyM	14 artículos 48%	- Geología y mineralogía (principalmente génesis de yacimientos y análisis de inclusiones)	5 artículos	- *Journal of Materials Science Letters* - *Minerals Engineering* - *Journal of Argentine Chemical Society* - *Asian Journal Research in Chemistry* - *Latin America Applied Research* - *Metal Ions in Biology and Medicine* - Mineralogía y Metalogenia
		- Caracterización de minerales (principalmente análisis espectroscópico y térmico)	6 artículos	
		- Aplicación (usos de minerales para reducción de sustancias tóxicas, o como	3 artículos	

[289] Por cierto, la conformación de un equipo interdisciplinario también responde a la necesidad de complementar conocimientos para dar respuesta a los problemas cognitivos planteados por una aplicación específica, tal como lo analiza la bibliografía abocada a estudiar los modos de producir conocimientos orientados hacia contextos de aplicación (Gibbons *et al*, 1994, Ziman, 2000).

		vehiculizadores de sustancias útiles para el agro)		

* En revistas académicas

Fuente: elaboración propia en base a información extraída del CV de la directora del grupo.

Otro factor importante a tener en cuenta en este caso es la posición que ocupan dentro del sistema científico los investigadores formados que son parte del proyecto. Ciertamente, tanto los dos investigadores del área química y mineralogía, que forman parte del grupo original, como el investigador del CINDECA y PlaPiMu que luego se incorporó como responsable del proyecto, ocupan posiciones jerárquicas dentro de la Carrera de Investigador Científico del CONICET como investigadores principales o superiores y se desempeñan asimismo como profesores eméritos de la Universidad.

El hecho de tratarse de docentes-investigadores con muchos años de trayectoria, que desean "devolver a la sociedad" parte de los conocimientos adquiridos durante sus carreras formó parte de los motivos aducidos por todos los investigadores entrevistados para involucrase en el proyecto. En el caso de los tres investigadores responsables del proyecto, el interés por formar parte del mismo se relaciona sobre todo con la idea de poner en práctica, como científicos que se han formado y especializado en el sistema público, una "misión social" postergada y obtener un reconocimiento social para su trabajo, que se sume al prestigio académico acumulado dentro del sistema científico, por la vía de la transferencia de tecnología para la resolución de una problemática concreta y no tanto por las posibilidades de producir conocimiento original[290].

…"Yo soy investigador principal de CONICET y últimamente todo esto ha detenido todo el resto de mi trabajo, porque es mucho, mucho tiempo. Y bueno, pero me parece que vale la pena. Entiendo que a esta altura de mi vida, ya no me faltan muchos años para jubilarme, y lo hago con gusto porque luego de 40 años trabajando en una línea de investigación que tenía que ver con la química inorgánica y con los materiales y demás poder volcar lo que aprendí para que pueda concretarse y solucionar un problema, aunque sea de pocos, no se si todos pensarán igual, pero yo estoy satisfecha"…

(Directora del proyecto)

…"al cabo de muchos años de labor, de investigación y de docencia nos vemos recompensados con el acercamiento de la gente y con la posibilidad de volcar en los últimos

[290] Por otra parte, en el caso de los miembros del LEMIT y de la Cátedra de Edafología, se trata de personas que ocupan lugares de menor impacto en el sistema científico, como alumnos en el caso de la cátedra, o personal técnico o dedicado al área de servicios a terceros.

años de nuestra trayectoria, de volcar nuestro conocimiento a la resolución de problemas concretos"…

(Investigador responsable. PlaPiMu)

…"después de haber trabajado tantos años en la universidad, si lo que vos hacés aunque sea en mínima parte no lo podés volcar es casi como una deuda, porque de alguna manera te pagó un sueldo el gobierno, estudiaste porque la universidad es gratuita, publicaste en el exterior, acá, con un reconocimiento diferente al que podés tener si te ocupás de un problema regional, porque lo que te aceptan afuera no está vinculado a la problemática local. Pero lo bueno como recompensa regional es que lo que estudiaste tantos años sirve para solucionar un problema"…

(Directora del proyecto)

Además, la viabilidad del proyecto descansa gran parte en esta condición de los investigadores responsables. En cierta medida, su desempeño en cargos jerárquicos de la Carrera de Investigador Científico del CONICET les permite alejarse en parte de la dinámica de la carrera científica y dedicar una mayor proporción de su tiempo a tareas de ensayos de materiales y artefactos, de monitoreo, capacitación y divulgación, administrativas o burocráticas, derivadas del armado de convenios, que no son evaluadas o que no reportan mayor reconocimiento dentro de los criterios de excelencia académica requeridos para el mantenimiento de la actividad científica[291].

…"Es un problema sí [publicar en revistar internacionales]*, por eso los tres investigadores somos principales y superiores y no necesitamos ya sumar tantos puntos. Pero además los países con estos problemas son generalmente subdesarrollados y entonces publicar en revistas de gran impacto es difícil porque no les interesa"…*

(Investigador responsable. INREMI)

…"La gente de mi grupo que por ahí tenía ideas que apuntaban a reforzar lo académico se fueron yendo del grupo. Y los que fuimos quedando estamos muy satisfechos. Tenemos el reconocimiento de la gente que es valiosísimo"…

(Directora del proyecto)

[291] En efecto, ninguna de las publicaciones de los miembros responsables del grupo en revistas académicas refieren al proyecto abocado al estudio al estudio de arcillas ferruginosas y su potencial como método de remoción de metales contaminantes en aguas aunque sí han presentado el tema en comunicaciones científicas.

VI.3. Dinámica social del problema del arsénico y estrategias de construcción de utilidad

VI.3.1. Conocimientos científicos, políticas y controversia pública

Durante los años que van desde las primeras indagaciones sobre el tema en el año 2004 a la implementación del primer prototipo en el 2008, una de las principales limitaciones para el grupo consistió en la falta de financiamiento para la construcción de prototipos y desarrollo de pruebas a escala piloto.

En busca de apoyo económico, investigadores del grupo iniciaron contactos con actores externos al ámbito académico como una empresa minera de la provincia de Buenos Aires y legisladores y funcionarios municipales y provinciales. Finalmente, obtuvieron su primera fuente de financiamiento sustancial a través del aporte económico de la empresa minera de la provincia de Buenos Aires "Colicó S.A" que les suministró en forma gratuita material arcilloso y se encargó de la construcción y traslado del primer prototipo[292], así como de solventar el pago de un pasante de investigación dedicado al tema.

El contacto con la empresa deriva de las actividades de campaña realizada por investigadores del INREMI, quienes conocían a sus dueños porque anteriormente les habían proporcionado material arcilloso para su utilización en investigaciones. Por otro lado, la empresa financió parte de las investigaciones interesada en poder comercializar luego la tecnología de remoción de arsénico si su aplicación resultaba eficaz. De hecho, existe un convenio de licencia de uso, explotación y comercialización, firmado en noviembre del año 2009 por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC), por una parte y la empresa "Colicó S.A", por otra, mediante el cual la UNLP, el CONICET y la CIC "conceden a la empresa una licencia exclusiva para el uso, explotación comercial y/o sub-licencias en el territorio de la República Argentina de los conocimientos tecnológicos relativos al un método de tratamiento de adsorción del arsénico"[293] desarrollado por los investigadores. En el convenio se establece también el asesoramiento y monitoreo del producto por parte de los investigadores de la Universidad. Hasta el momento, la empresa no ha hecho uso de esta licencia.

A su vez, en busca de financiamiento los investigadores iniciaron conversaciones con diputados provinciales de las comisiones de medio ambiente y con intendentes y funcionarios

[292] Secretaría Académica Facultad de Ciencias Exactas, UNLP (http://www.exactas.unlp.edu.ar/).
[293] Fragmento del convenio original.

del área de ambiente y salud de localidades de la provincia de Buenos Aires presuntamente afectadas por la problemática. Sin embargo, el apoyo a las actividades del grupo de parte de actores ligados a la esfera de las políticas públicas y de la política parlamentaria generaba más reticencias puesto que, según los investigadores consultados, en pocos casos los funcionarios, legisladores o intendentes querían dar estado público a una cuestión que no consideraban parte de la agenda pública de ese momento[294].

La relación entre el grupo y el ámbito de la política y las políticas cambió debido a la trascendencia pública que tomaron sus investigaciones sobre la contaminación de aguas con arsénico en septiembre de 2005 a raíz de la presentación de una comunicación en el "XVI Congreso Geológico Argentino" en el cual el grupo expuso el tema de la potencialidad de arcillas ferruginosas como adsorbentes de contaminantes de aguas utilizando un mapa de la provincia de Buenos Aires[295] en donde estaban señaladas las áreas geográficas en las cuales se encontraba arsénico en aguas subterráneas.

..."Esto se interpretó mal. Era época de elecciones y se usó para decir que algunos intendentes no hacían nada, y otros para decir vamos a hacerlo, entonces se interpretó mal. Fueron momentos muy desagradables, algunos intendentes nos mandaron cartas documento a través de la universidad diciendo que mentíamos y que habíamos hecho un relevamiento que nadie lo creía, pero era un mapa de la web"....

(Directora del proyecto)

Esta comunicación fue tomada por medios periodísticos de la ciudad de La Plata y luego replicada en otros medios locales de la provincial y de alcance nacional como los diarios Clarín y La Nación con lo cual el tema se amplificó generando una serie de controversias entre el grupo y funcionarios de diferentes localidades de la provincia.

Por ejemplo, en el material periodístico consultado[296] sobre las repercusiones de la presentación del grupo en el congreso, pueden leerse expresiones de funcionarios como las siguientes:

[294] En el apartado siguiente se realiza una descripción de la dinámica social de la problemática del arsénico en algunos municipios de territorio bonaerense con el propósito de caracterizar el proceso de construcción del tema como un problema social y público.
[295] De acuerdo a los investigadores, el mapa utilizado en la presentación estaba disponible en la web y había sido confeccionado por investigadores de la CNEA. Luego, el mapa fue retirado de Internet.
[296] http://www.lanacion.com.ar/741709-detectan-arsenico-en-el-agua-de-31-distritos; http://www.eldia.com.ar/ediciones/20051002/laciudad4.asp; http://old.clarin.com/diario/2005/09/24/sociedad/s-05701.htm;

…" lo que trascendió en ese congreso es un disparate. El agua que consumimos no está contaminada. Y alguien se va a tener que hacer cargo de esos dichos irresponsables"…

(Intendente de Junín)

…"No hay ninguna estadística que permita asociar enfermedades provocadas por estos contenidos de arsénico en el agua. El único parámetro de patologías que sale de lo habitual es el cáncer de colón y tampoco se puede establecer que esté vinculado al consumo"….

(Intendente de Junín)

…"Lo único que logró ese congreso de geología fue crear una psicosis en la gente cuando en realidad no hay ningún problema"….

(Secretario de Salud de General Arenales)

…"todo lo que se está diciendo de nuestra agua representa una falta de respeto para las comunidades apuntadas y para la ciencia"…

(Director de Obras Sanitarias de Baradero)

…"Ante tantas barbaridades yo me pregunto: si la situación es tan grave, ¿cómo fue que no nos avisaron antes del problema sino que nos terminamos enterando por un congreso?"…

(Director de Bromatología de Baradero)

…"El informe es "alarmista". Nosotros construimos una planta purificadora, pero este disparate aparece cada dos años en época electoral"…

(Intendente de Tres Arroyos)

Así, la controversia desatada por la publicación del estudio en los medios se expresa en varios niveles. Por una parte se instala en el terreno político, entre el grupo de investigación que aparece como "denunciante" y los funcionarios públicos que niegan que el problema exista o que posea un nivel de gravedad alto. Esto motivó acciones por parte de intendentes quienes en algunos casos enviaron cartas documento a los investigadores a través de la universidad comunicando su disgusto ante la divulgación de datos que ellos declaraban falsos o denunciando que los datos suministrados por el grupo resultaban favorables a planteos electoralistas de opositores políticos. En otras ocasiones las actividades del grupo fueron objeto de discusiones entre oficialistas y opositores en el ámbito de la gestión municipal en relación a la presencia o no de aguas contaminadas con arsénico.

Por otra parte la controversia se desarrolló también en parte en el plano cognitivo en la medida en que algunos funcionarios de áreas encargadas de saneamiento y control medioambiental de estas localidades opusieron a los datos trascendidos, evaluaciones propias sobre la calidad del agua. Asimismo, dicha comunicación y sus repercusiones en la prensa generaron declaraciones en contra de parte de dueños de empresas distribuidoras de agua envasada, quienes manifestaron que su producto era objeto de controles de calidad y estaba exento de cualquier tipo de contaminante.

Sin embargo este tipo de controversia no se extendió a ámbitos académicos y quedaron acotadas a profesionales relacionados a estas empresas u organismos de control municipales o de la provincia. En este sentido, más que lo que podría denominarse como una "controversia entre expertos" en este caso se dio una "confrontación" entre los productores de conocimiento y grupos de intereses de la sociedad como políticos, funcionarios y empresarios.

La trascendencia en medios de comunicación de las actividades del grupo generó un cambio de posicionamiento de los investigadores frente a los funcionarios públicos, puesto que éstos los ubicaron en un espacio de denuncia pública. A partir de entonces, el grupo buscó legitimarse en otros agentes sociales e institucionales. Este cambio en las estrategias de los investigadores con vistas a mantener el potencial de utilidad de su desarrollo y obtener mayor credibilidad socio-cognitiva será analizado en el apartado VI.4.3. En el próximo apartado se describirá cómo el consumo de aguas con alto contenido de arsénico se estructuró como un problema social por parte de comunidades afectadas de algunas localidades de la provincia de Buenos Aires.

VI.3.2. Dinámica social del problema del arsénico en aguas de consumo.

En este apartado el análisis se focaliza en una descripción de la génesis y evolución del problema de la contaminación con arsénico de aguas de consumo en algunos municipios afectados así como del tratamiento del tema por parte de la política pública provincial y nacional. Lo primero que debe señalarse es que, a partir de la realización de entrevistas con los investigadores, con funcionarios provinciales, y fundamentalmente, luego de la búsqueda exhaustiva de registros documentales y el relevamiento de registros periodísticos de la provincia y nacionales mediante el uso de Internet, es posible postular que la cuestión no aparece expresada como un tema de agenda pública a nivel provincial hasta fines de los años 2000. En la mayor parte de los municipios bonaerenses el tema tampoco parece ser una problemática definida como tal por un colectivo social amplio. No obstante, en algunos

municipios situados en el noroeste de la provincia de Buenos Aires el tema sí cobro visibilidad social y pública como un problema que necesitaba ser resuelto.

Es en esos municipios en donde se registró un mayor grado de acción colectiva alrededor del tema de la contaminación con arsénico donde se centra la atención de este apartado cuyo fin es describir la conformación del tema como una problemática social, identificando a los actores que participaron y a las acciones que se generaron desde la política pública municipal y provincial. Los municipios seleccionados para el análisis son Carlos Casares, San Carlos de Bolívar, Nueve de Julio y Junín. En una segunda parte, se realiza una breve referencia a las acciones de política provincial y nacional alrededor del problema. A nivel metodológico la estrategia empleada en el apartado consiste fundamentalmente en el análisis sistemático de fuentes periodísticas, la mayor parte periódicos locales[297] y de otros registros almacenados en formato digital de testimonios de los pobladores locales como blogs o grupos en redes sociales así como documentos oficiales a los que se tuvo acceso.

VI.3.2.1. La presencia de arsénico en aguas de consumo como problema social en municipios del noroeste de la provincia de Buenos Aires.

Una característica compartida por los municipios analizados en este apartado es que el proceso de construcción de la presencia de arsénico en aguas de consumo como un problema social surge de la sociedad civil. No obstante, difieren en los sectores sociales que impulsan la demanda y en el tipo de tratamiento otorgado al problema por parte de la política pública local.

En el caso del municipio de Carlos Casares los primeros registros encontrados en la prensa sobre el problema datan del año 2003 y corresponden a un estudio realizado por alumnos de segundo año de una escuela de enseñanza media de la localidad. Coordinados por su profesora de química, Lidia Illuminati (quien luego fue funcionaria municipal a cargo de la cartera de medio ambiente) los alumnos entrevistaron a médicos locales y encargaron análisis químicos de muestras de agua cuyos resultados arrojaron porcentajes de arsénico mayores al límite máximo de 0.05 mg/l establecido por el Código Alimentario Argentino. Si bien los

[297] Se utilizaron como fuentes documentales las ediciones digitales de los periódicos: "Democracia" y "La Verdad" de la localidad de Junín (www.laverdadonline.com/ www.diariodemocracia.com); "Tiempo" de la localidad de Nueve de Julio (www.diariotiempodigital.com); "La Mañana" de la localidad de San Carlos de Bolívar (www.diariolamanana.com.ar); "El Oeste" de Carlos Casares (www.periodicoeloeste.com.ar) y notas periodísticas de la prensa nacional registradas en los diarios "La Nación", "Clarín" y "Ámbito Financiero". En todos los casos se recopilaron y sistematizaron los artículos que arrojó la búsqueda por la palabra clave "arsénico".

resultados del estudio fueron tomados por los diarios locales, la noticia adquirió más fuerza luego de que el diario La Nación publicara una nota sobre el tema en el año 2004[298]. Esta publicación amplificó la percepción del problema en el municipio y tuvo como consecuencia inmediata la conformación de un grupo de vecinos organizados para reclamar la construcción de una planta de abatimiento de arsénico para el agua de red de la ciudad. Entre los miembros de mayor exposición mediática y activismo del grupo se encuentra la profesora en química, un médico cirujano y un farmacéutico de la localidad. Asimismo, periodistas locales realizaron una investigación sobre la epidemiología del hidroarsenicismo en la localidad mientras un grupo de habitantes del municipio actúan periódicamente presentando demandas judiciales contra la empresa de Aguas Bonaerenses S.A (ABSA) proveedora del servicio de agua potable y cloacas del municipio desde el año 2002[299] reclamando mediante esta vía mejoras en la potabilidad del agua. En conjunto puede decirse que conforman un colectivo de acción vecinal alrededor del problema de la contaminación de aguas de consumo que se mantiene activo hasta la actualidad.

En relación a la recepción del tema por parte de los funcionarios de política locales, la particularidad del caso reside en que el intendente se pliega al reclamo iniciado por los vecinos. En Carlos Casares, a diferencia de lo que sucede en las localidades de Junín y Bolívar, el servicio de agua potable y cloacas no es suministrado por el municipio sino por ABSA. De tal forma, el reclamo vecinal siempre se dirigió fundamentalmente a la gestión provincial más que a los funcionarios locales. Esta situación facilitó una alianza entre el ejecutivo municipal y los grupos de protesta vecinal que a su vez propició que el intendente realizara reclamos hacia el organismo de control provincial del agua e institucionalizara la protesta vecinal a través de la conformación de una Comisión Fiscalizadora del Agua con potestad para tomar muestras de la planta de ABSA y analizar su potabilidad. A su vez, el intendente nombra a la profesora de química Lidia Illuminati, referente vecinal de la protesta, como funcionaria a cargo de la gestión de medio ambiente local.

A nivel de las acciones para hallar una "solución" al problema de la contaminación hídrica con arsénico, el municipio logra la instalación de una planta abatidora para el casco urbano y otra planta, con una tecnología diferente, para una escuela rural. Así, luego se una

[298] www.lanacion.com.ar/622984-los-chicos-hallaron-arsenico-en-el-agua-de-carlos-casares

[299] La empresa ABSA cuenta con un 90% del paquete accionario en poder de la provincia de Buenos Aires y un 10% en manos de los trabajadores agremiados en el Sindicato de Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires. ABSA se hizo cargo de la concesión del servicio de agua potable y desagües cloacales de gran parte del territorio bonaerense luego de que la empresa de capitales estadounidenses Azurix abandonara el servicio a fines del año 2001 debido a balances deficitarios como consecuencia de la quiebra de la firma Enron a la cual pertenecía. (http://www.aguasbonaerenses.com.ar/info-institucional.php; nota diario Clarín 13 de mayo de 2002 http://old.clarin.com/diario/2002/05/13/e-01101.htm)

serie de reclamos y sentencia judicial de por medio la empresa ABSA inaugura en el año 2010 una planta de abatimiento de arsénico (PAA) con capacidad para abastecer a la población urbana de la localidad. Por otra parte, a fines del año 2011 se instala una planta de abatimiento de arsénico en una escuela ubicada en el paraje rural La Dorita, utilizando la tecnología generada por el grupo de investigación de la UNLP. La instalación de la planta se realizó luego de varios años de gestiones del ejecutivo municipal con funcionarios del Consejo Escolar.

Actualmente, la prensa local continúa registrando una actividad alta en relación al tema de la contaminación hídrica. El debate actual gira alrededor de la metodología de abatimiento utilizada por la planta de ABSA, basada en el uso de sales de aluminio para precipitar el arsénico. El aluminio, al igual que el arsénico es tóxico para la salud humana. Así, desde el año 2011 la Comisión Fiscalizadora del Agua municipal viene denunciando a la empresa por la alta concentración de aluminio en el agua. Además, se imputa a ABSA incurrir en delitos ambientales por eliminar los desechos del aluminio utilizado como precipitador en desagües cloacales que desagotan en lagunas a cielo abierto.

También son del año 2003 los primeros registros hallados en la prensa para el caso de la localidad de Junín. En efecto, a principios del año 2003 una nota periodística publicada en uno de los diarios locales en la que se daba cuenta de los altos niveles de arsénico que contenía el agua de consumo domiciliario fue el impulso inicial para que un grupo de vecinos iniciara una demanda judicial contra la municipalidad (prestadora del servicio de agua potable) para que baje los niveles de presencia de arsénico en el agua a valores menores a 0,05mg/l. La sentencia de primera instancia hizo lugar al recurso de amparo presentado por este grupo de vecinos aunque luego por una apelación del municipio la Cámara en lo Civil y Comercial del Departamento Judicial de Junín revocó la resolución de primera instancia, aunque exhortó a la comuna a que tomara medidas para reducir los niveles de arsénico a valores menores al límite de 0,05mg/l. El fallo llegó a la Suprema Corte de la Provincia quien condenó en el año 2009 al municipio a adecuarse a los estándares normativos fijados por el Código Alimentario Argentino en un plazo de 90 días. El municipio apeló el fallo en el año 2010 pero su pedido fue rechazado. Actualmente, tras otro fallo judicial de primera instancia se intimó a la municipalidad a pagar una multa diaria por incumplimiento de la resolución de la Suprema Corte hasta tanto esta situación se mantenga en el tiempo.

La primera sentencia contra el municipio en el año 2003 fue un elemento de importancia para que el intendente Abel Miguel perdiera, luego de 20 años a cargo del

ejecutivo municipal, las internas para un nuevo mandato a manos de Mario Meoni, actual intendente de Junín. De acuerdo con las declaraciones periodísticas de uno de los abogados que inició la causa en el 2003, el actual intendente contaba al problema del arsénico como una de sus prioridades[300]. De hecho, solicitó a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP un estudio hidrogeológico ambiental con el propósito de conocer la calidad del agua subterránea para consumo humano de la localidad y generar sobre esa base un plan de saneamiento. No obstante, luego de un tiempo, el intendente desestimó las denuncias en el entendido de que eran alarmistas, exageradas y estaban fundadas en criterios de oposición política[301] y rechazó la posibilidad de construir una planta de abatimiento de arsénico.

A nivel de la población en general, el registro periodístico muestra ciclos de atención[302] que coinciden con las distintas sentencias de la demanda judicial. Así, luego de un periodo de baja atención sobre el tema, en el año 2009 y en ocasión de fallo de la Suprema Corte, la presencia de arsénico en aguas vuelve a ser objeto de tratamiento mediático que retrocede nuevamente en los años más recientes. En términos de acción vecinal el último movimiento de importancia registrado en la prensa fue la creación en el año 2010 de un grupo en la red social *Facebook* denominado "Queremos el agua de Junín sin arsénico ya!" donde se observa una actividad moderada hasta mediados del año 2011 y luego no se registra actividad. En síntesis, a diferencia de lo que sucede en la localidad de Carlos Casares, en Junín no parece que el tema de la contaminación hídrica con arsénico constituya un problema de amplia visibilidad para los habitantes del municipio sobre el cual se genere un movimiento de reclamo sostenido en tiempo y de amplio alcance.

En el caso de la localidad de San Carlos de Bolívar puede identificarse a una figura pública local como el actor central alrededor del cual se estructura el problema del arsénico en el municipio. Se trata del médico cirujano José Bucca, varias veces candidato a intendente, presidente del Partido Justicialista de Bolívar entre los años 1999 y 2003, quien ocupó en el periodo analizado los cargos de concejal (2005-2007) y diputado provincial en la séptima

[300] "Meoni lo toma como caballito de batalla de la interna y dijo que lo primero que iba a solucionar era el tema del arsénico" Entrevista a Jorge Meza realizada por el diario Noticias de Pehuajó, edición 1ro de febrero de 2010 (http://www.noticiaspehuajo.com)

[301] "Es importante recordar que el abogado que presentó el amparo –Jorge Meza– era opositor de (el entonces intendente) Abel Miguel. Había una intención política". Declaraciones de M. Meoni a la revista Noticias del sábado 29 de agosto de 2009, reproducida por el diario "Democracia" de Junín en su edición del 02 de septiembre de 2009. En esa misma nota de la revista Noticias el intendente pronunció la frase "Tomo esta agua y no me pasa nada" que fue muy repetida y comentada en los diarios locales.

[302] Para un análisis de los altibajos que sufren los temas en relación a la atención del público puede consultarse Downs, 1993.

sección electoral por el partido Frente para la Victoria (2007-2011). Efectivamente, Bucca y un grupo de concejales pertenecientes al bloque opositor en el Concejo Deliberante fueron quienes dieron el impulso inicial al tema del arsénico en el municipio hacia el año 2004, cuando Bucca utiliza el mecanismo municipal de la "banca abierta" para leer un discurso sobre la presencia de arsénico en el agua de consumo de la comuna ante los concejales. En su discurso Bucca hizo referencia a un estudio realizado por él mismo que contenía una recolección de datos referidos a análisis químicos de muestras de agua y solicitó la construcción de una planta abatidora de arsénico que luego fue formalmente presentado como proyecto y rechazado por el bloque mayoritario del Concejo Deliberante. Es también Bucca quien unos años más tarde inicia como diputado provincial las gestiones con funcionarios de la CIC y la Dirección General de Cultura y Educación para poner en funcionamiento la planta de abatimiento desarrollada por el grupo de investigación de la UNLP, que finalmente comienza a funcionar en octubre de 2011. Dicha planta fue instalada en una escuela de la localidad rural de Hale, perteneciente al partido de Junín, donde Bucca denunció ante el Organismo de Control de Aguas de Buenos Aires (OCABA) que había detectado niveles de arsénico en concentraciones de 0,20mg/l.

Por su parte, en marzo de 2009 un grupo de vecinos conforma el espacio "Agua Salud y Vida" con el objetivo de "concientizar a la población sobre la presencia de arsénico en aguas de consumo"[303]. El grupo se encarga de juntar firmas para pedir la instalación de una planta abatidora y organizan en abril del 2009 una conferencia abierta a todo público donde invitan a médicos de otras localidades bonaerenses y a la jefa del servicio de toxicología del Hospital Gutiérrez de la ciudad de Buenos Aires para hablar sobre las consecuencias del consumo prolongado de arsénico sobre la salud. En junio del mismo año el grupo organiza otra conferencia abierta al público en donde habla un especialista en plantas potabilizadoras al cual le solicitan distintos presupuestos. Dichos presupuestos, acompañados de un proyecto, son presentados por el grupo al Concejo Deliberante en septiembre de 2009. El proyecto de construcción de una planta es aprobado en abril del año siguiente. En los años posteriores el grupo pierde dinamismo. A fines del año 2011, cuando asume como nuevo intendente el hijo del diputado Bucca, -Eduardo Bucca- dos de los miembros más activos del grupo se suman a su gestión. Meses después, en 2012, renuncian por "motivos personales". El tema del arsénico sigue manteniendo una visibilidad media en la prensa local, aunque decayó respecto de años anteriores.

[303] Diario "La Mañana" de Bolívar, edición 16 de marzo de 2009.

En el caso de Bolívar, la estructuración del problema del arsénico gira más en torno a la discusión entre distintas facciones políticas que a la acción vecinal. En los años que van desde el 2004 a 2011, cuando asume un nuevo intendente, el tema del arsénico constituyó un punto álgido en la discusión política municipal. Así, si un grupo de concejales moviliza durante todo el periodo recursos para poner el tema como un problema prioritario de la agenda pública, el bloque que responde al partido de gobierno y los funcionarios del poder ejecutivo municipal hacen lo propio para dejar de asociar a la presencia de arsénico como algo problemático para la localidad. De esta manera, en el año 2004 el intendente solicita un estudio sobre potabilidad del agua a una empresa privada de Bahía Blanca cuyos resultados señalan que las muestras extraídas de diferentes pozos no superan el límite de 0,05mg/l, aunque en algunos pozos están más cerca de este límite que otros. En base a este informe la municipalidad cerró dos de los pozos más críticos y desde entonces se procede a mezclar el agua de los pozos que registran menores concentraciones de arsénico con otros de menor calidad para asemejar valores y lograr un resultado "óptimo". Luego de la conformación del grupo "Agua, Salud y Vida" que dio nuevo impulso al problema del arsénico, la municipalidad organiza en abril de 2009 una conferencia de prensa en donde disertan el director de obras públicas, de bromatología y el director del hospital municipal. Allí, los funcionarios informan de nuevo sobre el resultado del estudio realizado unos años antes y las acciones tomadas en relación a la perforación de nuevos pozos y el cierre de aquellos que presentan mayores concentraciones de arsénico. El director municipal de obras y servicios públicos señala sus dudas sobre las tecnologías de abatimiento disponibles (generalmente basadas en métodos de ósmosis inversa) por su alto costo de mantenimiento y por el problema de disponer de los residuos con contaminantes que esas tecnologías generan. También hace referencia a los valores límites fijados por la OMS, a los que se refiere como un ideal y las posibilidades reales de alcanzarlos en el territorio bonaerense. Por su parte, en la misma conferencia el director del hospital señala que no tiene registros de personas enfermas de HACRE en el municipio[304]. Otra charla similar fue organizada por el municipio dos años más tarde, en marzo de 2011. En dicha conferencia, disertaron "expertos" de otras provincias y localidades en hidrología y toxicología y señalaron que el municipio no se encontraba entre las localidades con problemas graves de contaminación con arsénico. A propósito de la misma, la prensa registra manifestaciones cruzadas entre parte del público concurrente, que señaló que los conferencistas habían sido "pagados" por el municipio, y funcionarios

[304] Extractos de la conferencia fueron reproducidos por el diario local "La Mañana" en su edición del 03 de abril de 2009.

municipales, quienes señalaron que este grupo de vecinos estaba movilizado por intereses políticos[305].

A fines del 2011 asume la intendencia Eduardo Bucca, con el tema del arsénico como un asunto recurrente de su campaña y programa de gobierno. Actualmente, las gestiones para instalar una planta abatidora de arsénico aún no se han concretado en obras.

Finalmente, en el caso del municipio de Nueve de Julio este tipo de acciones colectivas son más recientes. Al igual que en Carlos Casares, la provisión del servicio de agua potable en Nueve de Julio no está a cargo del municipio sino que se divide entre ABSA y una cooperativa lo que generó una mayor institucionalización del reclamo y mayor acompañamiento del ejecutivo municipal. En septiembre de 2010, a partir de un grupo de *Facebook* se conformó el colectivo vecinal "Todos por el Agua" que luego se integró, vía canalización institucional, en una Comisión Fiscalizadora del Agua municipal. También en este municipio se presentaron recursos judiciales para intimar a ABSA a construir una planta de abatimiento y entregar hasta tanto bidones de agua potable a los 2600 vecinos que firmaron el pedido de amparo[306].

En relación a las acciones de gobierno, la Dirección General de Bromatología del municipio dio a conocer en 2011 el resultado de un estudio realizado en esa dependencia municipal para realizar un diagnóstico sobre la calidad del agua de consumo en donde se señala que la mayor parte de las muestras tomadas en la planta urbana de la ciudad, dieron como resultado que el agua es no potable. Por otra parte, a partir del año 2011 el OCABA ha realizado varias gestiones para que ABSA realice obras dirigidas a mejorar la potabilidad del agua de la localidad. El mayor interés del OCABA por este municipio se explica por la asunción como presidente del mismo en el año 2011 del exdiputado bonaerense Horacio Delgado, oriundo de Nueve de Julio[307]. Actualmente, se encuentra en construcción en el municipio una planta abatidora de arsénico ejecutada por el empresa ABSA.

[305] Una transcripción de extractos de las conferencias y de las acusaciones cruzadas se encuentra en la nota editada por el diario "La Mañana" del 16 de marzo de 2011.
[306] El amparo fue apelado por ABSA pero esta apelación fue rechazada por la Suprema Corte en septiembre de 2012.
[307] Este mayor interés se expresa por ejemplo en las resoluciones OCABA nº 22/2011 y nº 25/2012.

VI.3.2.2. Acciones de política pública provincial y nacional para el problema del arsénico en la provincia

Hasta en año 2010 no hubo en la provincia una política coordinada que ubique la presencia de arsénico en aguas de consumo como un problema de la agenda pública provincial. Esto no significa que actualmente dicha política exista pero en el año 2010 se registró el primer intento por consensuar con distintos actores sociales (ministros provinciales, universidad, intendentes municipales y legisladores provinciales) un plan estratégico de saneamiento provincial dentro del cual se encuentra un proyecto de construcción de un acueducto para desviar aguas del río Paraná con el propósito de hacer llegar agua potable a las comunidades del noroeste bonaerense afectadas por la contaminación con altos niveles de arsénico. En diciembre de 2010 se firmó un convenio entre el Ministerio de Infraestructura, Obras y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires con la Facultad de Ingeniería de la UNLP para realizar un estudio de factibilidad de la obra. Hasta el momento el proyecto no fue ejecutado[308].

Antes de eso, pueden citarse acciones de diferentes organismos pertenecientes al ámbito de la gestión provincial sin que entre ellos hubiera una acción coordinada. A nivel legislativo, en el ámbito de la provincia de Buenos Aires no existe reglamentación específica respecto a los límites tolerables de niveles de arsénico en agua ni protocolos generales de actuación cuando se detecta la presencia del contaminante, pero han sido presentados dos proyectos de ley. Uno de ellos, redactado por el diputado oriundo de la localidad de Bolívar José Bucca, instaura la "Creación de un Fondo para el Abatimiento del Arsénico en el Agua de Consumo" en el ámbito de la provincia. El proyecto obtuvo en 2009 media sanción en la Cámara de Diputados pero no tuvo tratamiento en Senadores. Existe otro proyecto presentado en el año 2009 por el bloque de diputados de la Coalición Cívica de la provincia de Buenos Aires que establece la creación de un "Programa Provincial de la Lucha Contra la Contaminación Crónica de Arsénico". Este proyecto no obtuvo sanción parlamentaria.

Otro de los organismos provinciales que se ocupó del tema hacia mediados de los años 2000 fue el Programa Gestión Integral del Riesgo en las Escuelas (GIRE) de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires. De acuerdo con el coordinador del programa, luego de la "tragedia de Cromañón"[309], los funcionarios

[308] http://www.mosp.gba.gov.ar/sitios/aguacloaca/planeReg/pe2.php

[309] Por "tragedia de Cromañón" se conoce al incendio de la discoteca "República de Cromañón" el 30 de diciembre de 2004 durante el recital de una banda de rock en el cual murieron 194 personas.

provinciales del área de educación decidieron generar nuevas normas de seguridad para las escuelas y ajustar los mecanismos de control de las normas vigentes. En ese marco el GIRE comienza a obtener mayor presupuesto y recursos humanos. La tarea de seguimiento de la calidad de aguas en las escuelas comenzó en el año 2006 con la elaboración de protocolos para las tomas de agua, análisis de potabilidad y limpieza de tanques y pozos que se formalizaron mediante la firma de convenios con el Ministerio de Salud de la provincia y los distintos consejos escolares quienes están a cargo de las acciones relativas a la infraestructura escolar. El GIRE fue el encargado de centralizar la información de cada distrito escolar. Según el coordinador del Programa, cuando informó sobre los resultados negativos de las muestras de potabilidad de aguas a funcionarios del área de infraestructura de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia el tema no motivó la elaboración de un plan de política pública. De acuerdo con el mismo funcionario, la mayor parte de los funcionarios municipales y de los distintos consejos escolares, tampoco "querían hablar del tema del arsénico"[310]. Es por ello que, se recurre en el año 2007 desde el GIRE a la universidad para consultar sobre alternativas tecnológicas para la eliminación de arsénico en aguas, y se llega de esta forma al contacto con el grupo de investigación objeto de estudio de este capítulo. A fines de 2007, el grupo, el GIRE y la CIC firman un convenio para elaborar plantas de abatimiento de arsénico a ser colocadas en escuelas rurales de zonas afectadas de la provincia.

En cuanto a las acciones de política pública a nivel nacional, en el año 2001 el Ministerio de Salud de la Nación, a través de la Subsecretaría de Atención Primaria de la Salud (Departamento de Salud Ambiental, Dirección de Promoción y Protección de la Salud) estableció la implementación del "Programa de Minimización de Riesgos por Exposición a Arsénico en Agua de Consumo" (Res. 153/2001) en el marco del cual luego fomentó la generación de estudios epidemiológicos del HACRE. Asimismo, mediante la Resolución 393 del año 2005, el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación otorgó becas "Ramón Carrillo - Arturo Oñativia" para la realización de una investigación en colaboración de distintos centros y la Asociación Toxicológica Argentina sobre Epidemiología del Hidroarsenismo Crónico Regional Endémico (HACRE) en 8 provincias argentinas consideradas de mayor riesgo, que dio lugar a una publicación en el 2006 (ver recuadro 7).

En el año 2007 el Código Alimentario Argentino adscribió al límite máximo de 0,01 mg/l o 10ppb (partes por billón) de arsénico fijado por la OMS para aguas potables

[310] Entrevista Coordinador Programa GIRE, 12 de octubre de 2012.

(anteriormente era de 0,05 mg/l o 50 ppb)[311]. En la misma resolución se establece un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01 mg/l "para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico". Antes de vencerse este plazo, en el año 2012, se prorroga por cinco años más la adecuación al valor establecido[312]. La prórroga incluye la realización de un estudio denominado "Hidroarsenicismo y Saneamiento Básico en la República Argentina – Estudios básicos para el establecimiento de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de aguas" cuyos términos fueron elaborados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Planificación Federal. El estudio deberá hacerse efectivo en 18 jurisdicciones bonaerenses consideradas de mayor riesgo bajo la coordinación provincial de la Autoridad del Agua de la provincia de Buenos Aires.

Por su parte, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), en el marco del Programa de Demandas de Actores Sociales (PROCODAS) generó una línea de financiamiento en el año 2011 para la generación y transferencia de tecnologías sociales que brinden soluciones tecnológicas específicas en poblaciones de menos de 2000 habitantes, que contribuyan particularmente a disminuir el arsénico en agua. Asimismo, el MINCyT promovió en el año 2010 una serie de reuniones con diferentes grupos de investigación sobre esta problemática con el objetivo de validar a nivel nacional diferentes tecnologías de abatimiento, pero no se logró un acuerdo. No obstante, producto de esas reuniones el MINCyT, junto al Ministerio de Desarrollo Social e investigadores del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes formularon el proyecto "Derecho de Acceso a Bienes Básicos: Agua para el Desarrollo" (DAPED) que se encuentra la espera de su aprobación para conformarse como un proyecto dentro del fondo FONARSEC[313] y cuyo objetivo es generar alternativas tecnológicas para el abatimiento de arsénico en aguas, asociadas a capacidades de gestión y desarrollo socioproductivo regional.

VI.3.2.3. Problemas sociales: actores, políticas y conocimientos científicos

En este apartado nos interesa realizar unas breves reflexiones alrededor de la conformación de la presencia de arsénico en aguas como un problema social y su relación con las políticas públicas y los conocimientos científicos.

[311] Artículo 982 Resolución Conjunta Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias (SPRyRS) y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) N° 68/2007 y N° 196/2007.
[312] Modificación por Resolución Conjunta Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos (SPReI) N° 34/2012 y SAGyP N° 50/2012 (http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XII.pdf)
[313] Para una descripción del FONARSEC véase capítulo II de esta tesis.

Una de las conclusiones que pueden extraerse de la descripción de la dinámica del problema realizada en los apartados previos es que la contaminación hídrica con arsénico no se estructura como un problema de política pública sino hacia fines de los años 2000. Es decir que para cuando el grupo de investigación decide volcar parte de su trabajo hacia la implementación de una tecnología de abatimiento de arsénico el tema no era parte de la agenda pública en la mayor parte del territorio bonaerense ni a nivel de la política provincial y ni siquiera era una cuestión articulada como un problema social por un colectivo de actores excepto en algunos municipios del noroeste provincial. En este sentido, puede decirse -con Blumer (1969)- que la conformación de un asunto como problema social no depende de una evidencia estadística o empírica (el arsénico siempre estuvo presente en el agua) sino de la definición social del mismo como algo problemático que debe ser objeto de una resolución por parte de la política pública.

Por otra parte, los casos permiten analizar a la política y a los conocimientos científicos como elementos involucrados en el proceso de definición social del problema y no como dispositivos que actúan solamente en la fase final o establecimiento del mismo. Ciertamente, en todos los municipios analizados, la dinámica del problema está muy relacionada con la lógica de las disputas políticas y la definición de la presencia de arsénico como un problema de contaminación y de salud pública varía de acuerdo a los posicionamientos en este plano. Al menos en la prensa escrita no se hallaron registros de la estructuración del problema en base a la palabra de personas afectadas en su salud ni de las personas que viven en localidades rurales, referidas en varias ocasiones como las más vulnerables. Además, en este caso la política pública actúa estructurando el problema en un sentido más directo: fijando los niveles máximos de tolerancia permitidos. Así, si hasta 2007 las concentraciones de arsénico en agua menores a 0,05mg/l no eran pensados como un problema, luego esos mismos valores fueron considerados un factor de contaminación para la salud humana.

En cuanto al rol del conocimiento científico en la definición del problema, se presenta una ambigüedad. Si bien aparece siempre como el fundamento que legitima hablar de presencia o ausencia de arsénico en agua, no provee certezas acerca de los límites de tolerancia (más allá de la legislación no hay acuerdo entre “expertos” locales) ni correlaciones estadísticas que permitan afirmar, en el caso de los municipios estudiados, que el consumo prolongado de agua con altos contenidos de arsénico haya provocado la enfermedad o muerte de alguna persona. No obstante, es el conocimiento científico, más que la experiencia directa,

quien constituye la base de autoridad para establecer una conexión entre la presencia de arsénico en aguas de consumo y el riesgo o peligro que esto conlleva para la salud humana.

…"Muchos vecinos y amigos han enfermado, otros han muerto, nunca pudimos comprobar científicamente que fuera la presencia de arsénico o aluminio en el agua que nos vende ABSA, pero sí sabemos que la bibliografía al respecto es tajante en cuanto a la peligrosidad de la presencia de estos elementos en el agua"…

(Declaración periodística de la Comisión Fiscalizadora del Agua de Carlos Casares)

VI.3.3. Cambio de estrategia del grupo. La búsqueda de nuevos agentes de legitimación

La reconstrucción de la dinámica social del problema social definido por la presencia de arsénico en aguas de consumo en los apartados previos tuvo, entre otras, la finalidad de "poner en contexto" a las acciones del grupo de investigación, y más específicamente, comprender los cambios en sus estrategias de construcción de utilidad.

El episodio suscitado luego de la divulgación periodística de los datos presentados en un congreso científico produjo en el grupo un cambio de estrategia en relación al logro de interés hacia su proyecto con la finalidad de obtener recursos económicos y posibilidades de implementación.

A partir de entonces los investigadores decidieron no buscar más el financiamiento a través de contactos con funcionarios políticos ni ahondar en las consecuencias para la salud humana del consumo de aguas contaminadas o generar contactos con médicos. El motivo por el cual deciden no profundizar, en sus investigaciones específicas, en el aspecto médico del problema de la contaminación de aguas de consumo con arsénico está relacionado con su interés por buscar una manera de comunicar el problema que no genere controversias públicas y que no los ubique en un lugar de denuncia frente a funcionarios. Así, los investigadores estiman que publicitar los efectos del consumo del arsénico sobre la salud humana es una "cuestión delicada" que puede generar "malas interpretaciones" sobre su rol como investigadores y ubicarlos en un plano de "denunciantes" sobre el funcionamiento de las políticas públicas municipales.

… "A nosotros nos llaman pero tratamos de no quedar pegados con el político de turno sino con la gente que lo vaya asimilando. Y bueno, hay que buscar gente de la zona para que opere con la gente"…

(Investigador responsable)

Sin embargo, en la concepción de los investigadores, la legitimidad del proyecto descansaba en su demanda social, esto es, en la posibilidad de que el proyecto interese y se convierta en una alternativa de aplicación viable. Se trataba, entonces, de una legitimidad a construirse con la consolidación del "problema social" del consumo de aguas contaminadas con arsénico como referencia pública. Y para ello se necesitaba de un cierto grado de concientización por parte de los potenciales usuarios.

Este diagnóstico no se circunscribe al grupo de investigación estudiado, puesto que en diversas publicaciones se señala que una de las dificultades para la implementación sustentable de alternativas tecnológicas en poblaciones rurales es un grado relativamente bajo de concientización referida a caracterizar la presencia de arsénico en aguas como un problema de salud pública[314]. Esto puede deberse a distintos factores: la demora en la manifestación de síntomas, la ausencia de alteraciones físicas del agua (color, sabor, olor), la falta de datos o subnotificación de contaminantes o la creencia más o menos difundida acerca de las bondades intrínsecas de las aguas subterráneas por encontrarse en estado natural "puro", ajena a la presencia de desechos industriales o cloacales y por ser rica en sales minerales.

De este modo, el grupo decidió acotar el espectro de potenciales usuarios a niños que estudian en escuelas rurales de la provincia de Buenos Aires y enfocar sus acciones a captar el interés de funcionarios de la Dirección General de Cultura y Educación con quienes ya habían mantenido contactos previos, para realizar la instalación de los prototipos en estas escuelas. Personal perteneciente a este organismo provincial, a través de su Programa Gestión Integral del Riesgo Escolar (GIRE), se había acercado al grupo mostrando su inquietud sobre el tema de la contaminación con arsénico de aguas subterráneas a partir de una serie de expedientes que llegaban desde diferentes localidades rurales por casos de análisis de tanques agua de instituciones escolares que indicaban que no era apta para consumo por su alto contenido de arsénico.

Así, en un nuevo proyecto presentado a la universidad a fines del año 2007, los investigadores sumaron la colaboración del GIRE, cuyo personal actúa como nexo entre el grupo y las escuelas rurales, decide en cuáles de ellas se instalan los prototipos e inician las conversaciones con los directores para que avalen el ingreso del grupo. Con esta nueva conformación y dinámica de implementación, el grupo presentó el proyecto al organismo de ciencia y tecnología de la provincia (la Comisión de Investigaciones Científicas –CIC-) y

[314] Informe evaluación OEA, 2008; Informe OMS, 2006; Sambu y Wilson, 2008.

consiguió que dicha institución financie la construcción de 4 prototipos a través del otorgamiento de un subsidio especial de 300.000 pesos en agosto de 2008[315]. De este modo, la construcción del segundo prototipo en la PlaPiMu ya se hizo teniendo en mente una definición de los usuarios finales. En este sentido se estimó la cantidad de litros necesarios de cada proceso en función de una definición relativa al número promedio de habitantes de las poblaciones rurales del interior de la provincia.

Presentar el proyecto de esta manera generaba según los investigadores ciertas ventajas con respecto a la anterior forma de plantear la cuestión. En principio, el argumento de utilidad que esgrimen para el desarrollo tecnológico producido encuentra ahora legitimidad en los funcionarios del área de educación que ya poseían un interés en el tema. De esta manera ya no eran los propios investigadores quienes señalaban el problema puesto que en las escuelas elegidas había algún antecedente, registrado por expedientes oficiales, que indicaba niveles de arsénico en el agua superiores al máximo permitido por ley. Del mismo modo, de esta forma podían eludir las instancias políticas partidarias de diálogo y alejarse de la posibilidad de ser objeto de confrontación política.

…"Eso es lo que nos obligó a nosotros a ir por otro lado en el sentido de haber seleccionado una institución que no éramos nosotros [la escuela] *y de las escuelas aquellas a las cuales llegaba un expediente que decía que en esa zona sabían que había* [arsénico en el agua] *y que habían determinado que algo había que hacer (…). Entonces ante eso nadie puede decir nada porque estás resolviendo un problema que fueron a plantear otras personas; es decir, no es que nosotros lo inventemos"…*

(Directora del proyecto)

Por otro lado, de esta manera se logró acotar el proyecto a localidades rurales de la provincia de Buenos Aires y focalizar en niños que asisten a escuelas de dichas zonas. Además, incluir a un programa de un organismo provincial generó un marco de mayor viabilidad de implementación que facilitó la obtención de un subsidio por parte del organismo de ciencia y técnica de la provincia.

VI.3.4. Acciones de divulgación y comunicación pública

El primer equipo de tratamiento de aguas se instaló en una escuela rural de la localidad de Punta Indio en el año 2008. Luego, en el año 2011 se instalaron otros equipos en escuelas

[315] http://www.prensa.gba.gov.ar/nota.php?idnoticia=6457.

rurales de Carlos Casares y Bolívar y se prevé la instalación de un cuarto equipo en una zona rural a especificar[316]. Asimismo, a través de un nuevo Proyecto de Extensión de la UNLP se encuentra en ejecución la implementación de una planta de tratamiento en la Escuela Inchausti de la UNLP en el partido de 25 de Mayo, financiada con fondos de la Universidad.

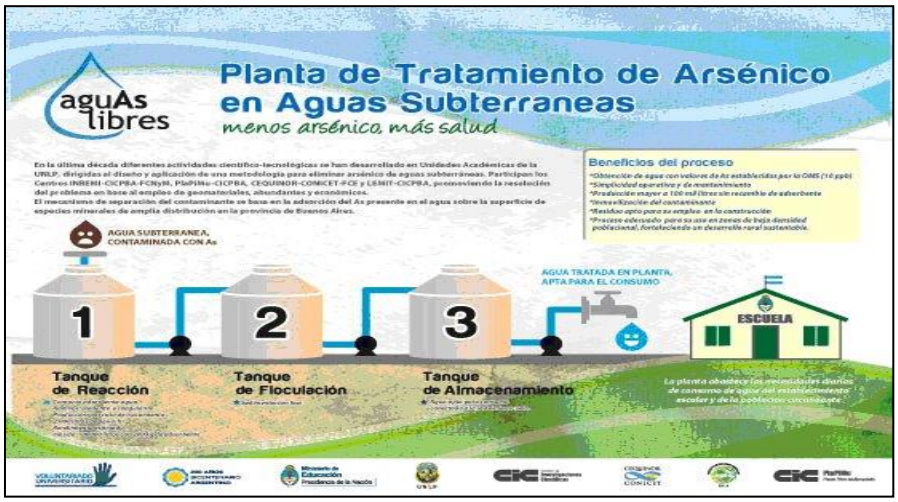
En cada escuela los investigadores designan a una persona de la institución para que actúe como encargada del manejo del equipo. Esta persona es quien mantiene un contacto fluido con la comunidad relacionada a la escuela y transmite las inquietudes que surgen entre las familias sobre el tema del agua a los investigadores. En base a esta información los investigadores estructuran las charlas informativas que periódicamente ofrecen en las localidades en donde instalan un equipo de tratamiento. Las charlas se realizan para brindar información sobre el funcionamiento y manejo del equipo, ilustrando este mecanismo mediante demostraciones experimentales con procesos de filtración y decantación en botellas. El tema de la contaminación de aguas con arsénico es abordado en estas charlas como un problema de contaminación ambiental sin profundizar en la dimensión médica o de salud del problema. Asimismo, el grupo capacita a profesores de las escuelas para que incluyan el tema en el dictado de sus clases y como talleres en el aula.

Para llevar a cabo las acciones de difusión de la problemática, se suman al grupo en el año 2010 docentes y alumnos de las Facultades de Ciencias Naturales y Museo y de Bellas Artes de la UNLP quienes diseñan diversas estrategias de comunicación en el marco del Programa de Voluntariado Universitario del Ministerio de Educación de la Nación. Como parte de la estrategia de comunicación del problema desde el proyecto de voluntariado se diseñaron varios materiales de comunicación visual como un logo de identificación del grupo y una infografía para ser colocar en cada planta instalada, explicando el funcionamiento de la misma. Asimismo, conforme al espacio de difusión y al público receptor de la información, se estimó que una manera efectiva de comunicar el problema era incorporar el material educativo en ejercicios lúdicos acordes a las edades de los alumnos (por ejemplo, trivias y rompecabezas). Por otro lado, el grupo desarrolló materiales didácticos para ser entregados a los docentes a fin de lograr que la difusión se mantenga en el tiempo. Finalmente, las estrategias de comunicación implementadas por el grupo también abarcan a un público más general a partir de la difusión de resultados por medios de prensa, televisivos o exposiciones (*Tecnópolis*, Expo UNLP, programa televisivo "Científicos Industria Argentina", etc.).

[316] http://www.unlp.edu.ar/articulo/2011/7/5/arsenico_nuevos_purificadores_julio_2011

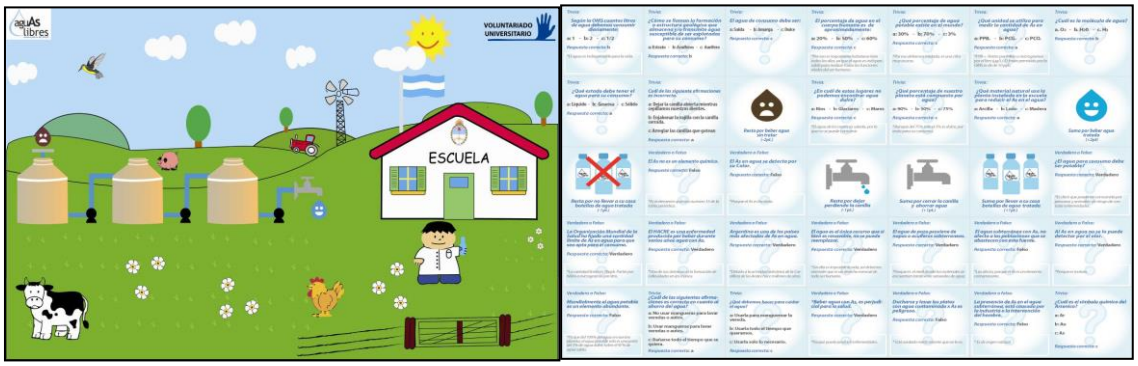
En relación a las estretegias de difusión de sus actividades, en este caso, al igual que ocurre con el caso del kefir, existe una institución que actúa como “modelo” o “vidriera” que expone los logros del grupo en referencia a su actuación en la resolución de un problema social. En este caso, esta función la cumple la escuela rural ubicada en el paraje La Viruta, en el partido de Punta Indio, en donde los investigadores han concentrado sus acciones de divulgación y a la cual frecuentemente citan como ejemplo de los resultados obtenidos tanto en relación a la recepción positiva de los pobladores como a la eficacia de la tecnología desarrollada.

Figura 4. Folleto informativo



Fuente: Programa Voluntariado. Proyecto aguAs libres. Material otorgado por el grupo.

Figura 5. Rompecabezas y Trivia



Fuente: Programa Voluntariado. Proyecto aguAs libres. Material otorgado por el grupo

A través de las escuelas, el grupo estima que logró presentar el tema de la contaminación de aguas subterráneas con arsénico desde un punto de vista educativo y distanciarse en parte de los aspectos médicos y políticos de la cuestión. Los investigadores del

grupo entienden que las actividades y charlas de divulgación en la escuela son un factor efectivo de concientización de la población afectada. Y que esta manera de proceder permitiría situar a la cuestión como un problema a solucionar mediante un proceso de concientización "de abajo hacia arriba", en donde el tema comienza a instalarse a partir de acciones generadas en la escuela, con el grado de legitimación social que ello supone.

..."Y seguramente, en esos pueblos que no pasa nada, el chico llevará a su casa la botella, y contará el problema que tiene el agua en su casa, que la que lleva está filtrada, que él vio que se le hizo un análisis y vio que el contaminante desaparecía, cómo se decantaba el contaminante. Entonces confiamos que trascienda, porque el que vive hace 40 años ahí y todavía no se enfermó dice: ¿qué me vienen con esto? (...) Entonces de a poco, mediante los chicos se van a dar cuenta que tienen que cuidarse"...

(Directora del proyecto)

Así, ya no es exclusivamente el grupo el responsable de transmitir información vinculada a la contaminación de aguas subterráneas con arsénico sino la escuela y a través de ella, las familias asentadas en zonas rurales que beben agua de pozo. Los investigadores esperan que sus acciones devengan en una sucesión de procesos que desemboquen en la instalación de la problemática como un problema de salud pública que necesita ser resuelto.

De este modo, mantienen como expectativa que la dinámica de concientización desde un colectivo social de base hacia esferas de decisión política que promueven entre la población genere una demanda de soluciones dirigida a los responsables municipales y provinciales de políticas públicas referidas a la salud pública y al medio ambiente.

VI. 4. Reflexiones finales

Resulta sugestivo indagar en este caso los cambios en las estrategias desplegadas por el grupo de investigación en referencia a las posibilidades de presentar a su desarrollo tecnológico como una respuesta al problema planteado por la presencia de arsénico en aguas subterráneas. Dado que dichas estrategias, orientadas hacia el reconocimiento de un sentido de utilidad de la tecnología generada, no se vinculan con la respuesta a una demanda social consolidada sino que están sujetas en este caso al proceso de definición y estructuración de la cuestión del arsénico como un problema.

En efecto, los investigadores construyeron un sentido de utilidad del método de remoción orientado a la resolución de lo que consideran un problema de salud local. Sin

embargo, esta definición de la situación no es compartida por todos. Así, algunos políticos, funcionarios, dueños de empresas distribuidoras de agua envasada y consumidores de agua de pozo no concuerdan en conceptualizar a la presencia de arsénico en aguas subterráneas como un problema de salud pública que los afecte y sobre el cual haya que generar acciones tendientes a solucionarlo.

Es entonces cuando los investigadores deciden cambiar de interlocutores a fin de promover acciones tendientes a generar en las personas que consumen agua de napas subterráneas, una nueva manera de percibirla, ya no como una fuente natural y por ello mismo benéfica, sino como responsable de enfermedades crónicas. De esta manera entablan nuevos vínculos con otros actores relacionados en alguna medida con la problemática aunque ya no con responsabilidad directa en la formulación de políticas públicas. La apuesta en este caso es crear acciones de concientización entre la población que consume agua de pozo y que luego sean estas personas quienes soliciten una solución al problema.

Para ello recurren a la escuela a quién suponen un factor efectivo de concientización, puesto que se espera que el proceso de transmisión de saberes aumentará en la población la percepción acerca del riesgo sanitario que implica el consumo prolongado de aguas que contienen altas dosis de arsénico. Así, a partir del análisis de las interacciones que se mantienen entre los investigadores y otros actores involucrados con el uso de la tecnología que ellos produjeron como los beneficiarios y los funcionarios públicos, es posible ilustrar el peso de la dimensión subjetiva en la definición de un problema social como tal. En este sentido, observamos a lo largo del relato previo que la presencia de arsénico en aguas, no basta para que esta situación se vuelva problemática para un colectivo social. De este modo, para el grupo, se hizo necesario convertir su propio significado subjetivo de utilidad para la tecnología de remoción de arsénico (esto es, una utilidad fundamentada en la mitigación de un problema de contaminación ambiental y de salud pública local) en un significado compartido por un público más general para lograr que sus resultados puedan tener una aplicación concreta. Especialmente por quienes los investigadores consideraban como beneficiarios directos de la tecnología desarrollada, esto es, la población de las localidades rurales dispersas de la provincia de Buenos Aires. Así, estimaron que un primer paso consistía en generar una conciencia entre la población afectada, del problema que significa para ellos el consumo de aguas con altas dosis de arsénico.

La presentación del problema, por otra parte, debía estar lo más alejada posible de intereses sectoriales. De esta forma, establecer lazos con la escuela permitiría presentar al problema de una manera objetiva, como parte de los aprendizajes que allí se imparten. De

manera que, según los investigadores, una vez incorporado a los contenidos transmitidos en la escuela, el problema pasa a ser visto como uno más de los saberes ("neutrales", "objetivos") que en esa institución se imparten. En su conceptualización se pretende dejar de lado de esta forma cualquier ligazón con intereses de grupo, tales como intereses políticos de funcionarios o económicos empresariales.

… "Ahí fue cuando hicimos un 'click' y dijimos: bueno vamos a seguir pero vamos a interesar a la gente de la Dirección de Escuelas y lo vamos a manejar en zonas rurales. Y ahí fue mucho mejor, ahí digamos no entró la política, porque a la escuela no entra la política, y eso significó menos dolores de cabeza"…

(Directora del proyecto)

Por otro lado, los investigadores estiman que la validez de la alternativa tecnológica para resolver el problema planteado descansa no sólo en la demostración empírica del problema sino también en la autoridad de quien constituye su significado de utilidad, en este caso, fundamentalmente en la autoridad del conocimiento que se imparte en la escuela. Tal como señala Gusfield (1981), aquí también el conocimiento científico, con su base de autoridad, fue el encargado de mostrar a la población que el agua poseía altas dosis de arsénico. Sin embargo, en este caso advertimos que no se trata solamente de plantear la autoridad del conocimiento científico, sino también de observar quien lo imparte. Así, en pequeñas comunidades rurales, se hizo necesario que las pruebas experimentales que ponían en evidencia la presencia de altas dosis de arsénico en el agua, pasaran de la explicación académica de los investigadores a formar parte del proceso de enseñanza de los profesores de las escuelas. Puesto que el nivel de credibilidad y confianza de los maestros y profesores, dada la cercanía con los beneficiaros era mayor que el de los investigadores universitarios.

Vemos entonces que la construcción de expectativas de uso que realizan los investigadores en referencia a la tecnología que desarrollaron involucra una serie de supuestos que fueron redefinidos durante el proceso de interacción con distintos actores sociales.

Una primera serie de supuestos descansa en la idea de un escenario de demanda social definida por soluciones a la contaminación, elaborado a partir de la constatación experimental de la presencia de arsénico en aguas subterráneas y de conversaciones con médicos de ciudades del interior de la provincia de Buenos Aires. Sin embargo este cuadro de situación presente en el imaginario de los investigadores no se exhibió como tal cuando ampliaron el espectro de sus interlocutores hacia funcionarios y potenciales beneficiarios. Por lo que

redefinieron la manera de presentar a sus actividades en base a un nuevo conjunto de supuestos según los cuales la demanda de la población por soluciones tecnológicas al problema de la contaminación debía ser conformada a partir de la difusión de conocimientos "objetivos", autorizados y "legítimos" sobre la situación.

Cuadro 10: Supuestos manejados por el grupo asociados a las expectativas de uso de la tecnología producida

Escenario 1 Supuestos		Escenario 2 Supuestos
a) existen altas dosis de arsénico en aguas	ă I N T E R A C C I Ó N Ą	a) la mayor parte de la gente que habita en comunidades rurales dispersas no establece una relación causal entre beber agua con metales pesados y el daño a la salud
b) el arsénico es perjudicial para la salud		b) los funcionarios políticos prefieren no iniciar acciones contra un problema que no tiene alta visibilidad entre la población afectada
c) debe existir una demanda social en torno a la solución del problema		c) es necesario mostrar que el problema existe, concientizar
d) los responsables de elaborar políticas públicas se interesarán en adoptar la tecnología para mostrar capacidad de respuesta a los problemas locales		d) en comunidades pequeñas la mayor fuente de credibilidad y el mejor factor de concientización es la escuela
		e) esto generará un proceso de demanda "de abajo hacia arriba" de soluciones al problema de la contaminación que finalmente se incorporarán en la agenda pública que requerirá a su vez de tecnología para afrontarlo

Fuente. Elaboración propia

Finalmente, un aporte del caso para comprender las posibilidades de utilización de conocimientos científicos y tecnológicos para la resolución de una situación o problema local específico estriba en iluminar un aspecto que no es usualmente problematizado en los estudios

que desde la sociología de la ciencia y la tecnología se ocupan de analizar los procesos de producción y uso de conocimiento. Esto es el análisis de la manera en la cual un asunto deviene en un "problema social" hacia el cual es posible orientar – y legitimar- una investigación (Kreimer y Zabala, 2006). Así, si bien es usual escuchar en diferentes foros que la ciencia (los científicos y el conocimiento que producen) "debe orientarse hacia la resolución de problemas sociales locales" en muchas ocasiones esta máxima soslaya preguntas tales como quién o quiénes definen esa demanda y a los conocimientos necesarios para responder a ella así como la forma de hacerlo.

Capítulo VII

Conclusiones

El presente capítulo tiene un doble propósito: por una parte su objetivo es reorganizar una serie de reflexiones en torno a la cuestión de los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos que han sido desarrolladas a lo largo de la tesis de una manera más sistemática a partir de postular y desarrollar una serie de dimensiones que recogen los aspectos más relevantes del problema de investigación y, por otra parte, a través de dichas dimensiones analizar los casos que conforman el material empírico de la tesis de una manera comparada.

En virtud del enfoque teórico metodológico adoptado en la investigación, el análisis empírico de los casos se realizó sin un esquema que fijara uniformemente ítems o variables a desarrollar en cada uno de ellos y en el relato se respetó la dinámica propia que presentaban. Así, en cada capítulo aparecen temas o problemas diferentes por lo que en el espacio de las conclusiones resulta conveniente organizar la información intentando desplegar un análisis que ponga en relación a los casos.

Las seis dimensiones de análisis escogidas para reorganizar las interpretaciones y análisis realizados en cada capítulo y realizar un análisis integrador representan el abanico de temas que atraviesa de forma más o menos explícita a toda la tesis y comprenden los siguientes puntos:

1. La perspectiva interpretativa y el nivel “microinteraccional” como abordaje para analizar los procesos de construcción de utilidad de conocimientos como un fenómeno complejo y variable.
2. Las características que asumen las interacciones entre productores, intermediarios y usuarios de conocimientos (dinámicas, mecanismos de coordinación, tipos de recursos que circulan, modalidades de participación)
3. La influencia de los elementos contextuales (políticas nacionales de ciencia y tecnología, políticas institucionales, políticas sectoriales, contexto socioeconómico de crisis) en los procesos de construcción de utilidad de conocimientos.
4. Los procesos de resignificación operados por los investigadores sobre los conocimientos que producen y sobre sus propias prácticas.

5. Los procesos de definición de la demanda y de identificación de los usuarios por parte de los investigadores. La relación entre el establecimiento de problemas de investigación por parte de los investigadores y los mecanismos sociales de definición de una "demanda" de conocimientos.
6. La relación (tensa o armónica) entre las significaciones de utilidad producidas por los investigadores y sus representaciones acerca del rol de investigador y las estrategias de mantenimiento de la profesión académica.

VII. 1. La utilidad como resultado de un escenario de interacción

Tal como se postuló en el capítulo III, en la investigación se analiza el problema de la construcción social de la utilidad de conocimientos científicos y tecnológicos como un proceso que se define en gran medida en un escenario interactivo en el cual participan, con intereses, recursos y racionalidades múltiples, diferentes actores interesados en el uso del conocimiento. En este sentido, a lo largo de la investigación se ha pretendido demostrar que la utilidad de los objetos de conocimiento no es algo intrínseco a ellos, sino que es resultado de procesos de definición asociados al uso de dichos objetos que ocurren en espacios interactivos en los cuales participan distintos actores y espacios institucionales. El objetivo de este apartado es ilustrar esta perspectiva de una manera sintética, a la luz de los hallazgos encontrados en el análisis empírico.

Así, en todos los casos lo que se observa es que los significados y alternativas de uso que se asignan a los conocimientos que cada grupo de investigación produce se definen y redefinen en un contexto interactivo. Por ejemplo, en el caso analizado en el capítulo IV de esta tesis, el significado de uso del conocimiento de biología molecular generado por el grupo está en principio conformado por su capacidad de producir un saber original dentro de este campo disciplinar y mediante esto, aumentar las posibilidades del grupo para posicionarse al interior de la carrera académica fundamentalmente por la vía de las publicaciones y el contacto con otros grupos de investigación internacionales. Sin embargo, cuando el grupo de investigación traspasa los límites del laboratorio y comienza a interactuar con profesionales de hospitales, ese mismo saber adquiere un nuevo significado de utilidad como método de diagnóstico que permite a los médicos precisar con mayor detalle la incidencia de la enfermedad de la tos convulsa como factor de morbi-mortalidad entre la población infantil. Con la ampliación de actores y organizaciones en el espacio interactivo en el cual circula el conocimiento, los significados de uso que se le atribuyen suman nuevos elementos. Así, la

caracterización molecular de la bacteria *Bordetella* y su diagnóstico mediante la técnica PCR tiene para los decisores de política pública un significado de uso asociado a la generación de información estadística epidemiológica y a su capacidad de convertirse en insumo para fundamentar la toma de decisiones en materia de política de inmunizaciones[317].

En el caso analizado en el capítulo V el kefir como objeto de conocimiento también sufre variaciones respecto a su significado de utilidad desde la esfera estrictamente académica como objeto de estudio con posibilidades de generar conocimiento original dentro del campo de la microbiología de los alimentos hacia un espacio social más amplio en donde se lo asocia a un elemento que actúa como herramienta de bajo costo para hogares pobres para combatir la malnutrición y las enfermedades gastrointestinales. A diferencia del caso anterior, la construcción de la utilidad se realiza en un espacio interactivo donde no intervienen instituciones estatales (más allá de la universidad por supuesto) de manera que este proceso de construcción de utilidad no involucra la esfera de las políticas públicas. Al contrario, en virtud de las redes de actores y organismos que participan, el proceso de definición del significado de utilidad del kefir y de sus alternativas de uso se estructura alrededor de una idea de elemento que ayuda a consolidar mecanismos de autogestión de la sociedad civil orientados a combatir la desnutrición infantil y a reforzar vocaciones solidarias de agentes o colectivos sociales.

Finalmente, en el caso analizado en el capítulo VI el significado de utilidad del desarrollo tecnológico, aunque a diferencia de los dos casos anteriores siempre estuvo asociado a un proceso de transformación social, experimentó modificaciones en función de los diferentes actores e instituciones que participaron en distintos momentos. Así, en un primer momento las charlas entre investigadores y algunos funcionarios y médicos municipales definieron la utilidad de la tecnología en función de una respuesta a un problema público asociado a la contaminación hídrica y al riesgo sanitario. Por otra parte, para funcionarios y políticos municipales, el significado de utilidad de los conocimientos generados por el grupo se definió como elemento de confrontación política y de denuncia entre diferentes partidos. Luego, con la modificación de los actores y organizaciones que participan del contexto de interacción y la inclusión de funcionarios del área de educación, la definición de alternativas de uso de la tecnología se desplaza hacia el ámbito de las poblaciones rurales dispersas y se tematiza como un elemento o conocimiento que permite estructurar la presencia de arsénico en el agua como un problema para estas comunidades. Es

[317] Por supuesto, el significado de utilidad del conocimiento también cambia para los investigadores. Esto será analizado en detalle en el apartado VII.4 de este capítulo.

decir, el significado de uso se asocia no solamente a su capacidad para disminuir las cantidades de arsénico en agua, sino como un elemento pedagógico y recurso de concientización social.

En suma, el argumento esgrimido en el apartado consiste en enfatizar que la conformación y consolidación de estos procesos de producción simbólica se producen en espacios interactivos en los cuales intervienen una serie de elementos disímiles –culturales, cognitivos, técnicos, simbólicos, ideológicos, sociales, etc- que van configurando un abanico de expectativas y valoraciones por parte de los diferentes actores acerca de los posibles usos de los conocimientos que entre ellos circulan. Es decir que este mecanismo no sucede en la mente aislada de los investigadores o como resultado 'directo' de cambios en el contexto macro social o institucional –necesidad de financiamiento, fomento a la producción de conocimientos aplicados- a los cuales los investigadores se adaptan desarrollando estrategias racionales a tal fin. De todas maneras, el "peso" de los diferentes actores e instituciones que participan del proceso de construcción es variable. Lo que se observó en los casos estudiados es que los "usuarios" o "beneficiarios" "finales" de los objetos de conocimiento (enfermos, personas que beben agua contaminada, familias con problemas de desnutrición) participan en estos espacios interactivos más como una referencia discursiva de los otros actores que como agentes con capacidad real de movilizar recursos y estrategias en pos de influir en el procesos de definición de significados de utilidad de los conocimientos y de sus diferentes alternativas de uso.

Privilegiar un nivel de análisis micro sociológico que contemple las interacciones y motivaciones de los diferentes actores nos ha permitido evitar analizar los procesos de construcción de utilidad asociada a mecanismos de vinculación inter-institucionales. Es decir, más que analizar cómo los cambios organizacionales facilitan u obstaculizan procesos de "apropiación" y "utilización" de conocimientos por parte de una institución, nos interesó mostrar cuáles son las estrategias, motivaciones (influidas por el contexto institucional, pero también por pautas culturales, sociales, etc. que exceden un espacio organizacional específico) de los diferentes actores y cómo en interconexión y no libre de tensiones, van conformado significados de utilidad de los objetos de conocimientos que varían en el tiempo. Así, focalizar en los procesos interactivos que ocurren en las situaciones en las cuales se definen significados de utilidad facilitó enfatizar los mecanismos de emergencia y consolidación de dichos significados así como las tensiones a las que son sometidos, más allá del éxito o impacto que finalmente estos objetos de conocimiento tengan sobre la realidad. Por otra parte, alejarnos de los espacios institucionales como *locus* para estudiar la cuestión

nos permitió analizar este fenómeno en situaciones de baja institucionalización en donde las relaciones entre productores de conocimientos y usuarios o intermediarios están generalmente coordinadas por acuerdos de mediano o bajo grado de formalización y se sostienen fundamentalmente por la acción consciente de los sujetos que participan de las redes, más que por el seguimiento rutinario de pautas y reglas establecidas. Esto no significa postular la ausencia de pautas y normas; al contrario, éstas existen en la profesión académica de los investigadores, en las organizaciones de los distintos actores que participan en los procesos de construcción y en la cultura en la cual ambos se insertan. No obstante, las interacciones que sostienen el proceso de construcción de utilidad en los casos analizados involucran muchos acuerdos informales o de bajo grado de institucionalidad que pueden ser modificados fácilmente. Esto se muestra más claramente en el caso estudiado en el capítulo V; pero también los casos analizados en los capítulos IV y VI, donde existen convenios rubricados por varias instituciones, muestran que los procesos de construcción de utilidad descansan más en la voluntad conjugada de los diferentes actores que en el seguimiento rutinario de pautas fijadas.

VII. 2. Características de las interacciones

En conexión con lo expresado en el apartado previo, en la investigación sostuvimos que una estrategia teórico-metodológica que otorgue un lugar central al análisis de la acción social de carácter reflexivo y a los procesos intersubjetivos de conformación de significados conlleva menores riesgos de realizar descripciones estereotipadas o tipificadas con antelación de las relaciones entre productores, intermediarios y usuarios de conocimientos y así destacar tanto la multiplicidad de racionalidades y recursos que subyacen a dichas relaciones.

Ciertamente, el análisis del material empírico que da sustento a la investigación revela que las características de la interacciones que se mantienen entre productores de conocimientos, ubicados en universidades públicas y actores que no pertenecen a la esfera académica comprenden formas variadas en cuanto a los recursos que allí circulan (cognitivos, simbólicos, materiales, técnicos, lingüísticos, etc.[318]) y a las racionalidades puestas en juego por los diferentes actores que participan (estrategias orientadas hacia un fin solidario, hacia la acumulación de prestigio académico, hacia la acumulación de prestigio social, hacia un interés económico, hacia la resolución de un interés práctico, hacia el afianzamiento de la

[318] La idea de alertar sobre la variedad de recursos que circulan entre investigadores y otros actores le debe mucho a Knorr-Cetina (1996, 2005)

carrera académica o de la profesión, hacia la acumulación de capital político, orientadas por el cumplimiento de una "misión social", etc.).

Asumir que las interacciones no se agotan en el intercambio de recursos materiales entendidos como la transferencia de conocimientos y tecnología a cambio de dinero, permite desde nuestro punto de vista superar las limitaciones que los modos "tradicionales" presentan a la hora de analizar los fenómenos de intercambio entre la esfera académica y el medio social en la medida en que ponen su atención casi exclusivamente en los objetos materiales que circulan entre ellos y dejan sin analizar o toman como dato otro tipo de recursos y las diferentes motivaciones de los actores implicados. Sin embargo, en los procesos de construcción de utilidad analizados en la tesis observamos que la definición de significados de utilidad y la discusión acerca de sus diferentes alternativas de uso no solo involucran una definición sobre el objeto sino también sobre diferentes modos de llevar a cabo prácticas sociales en las cuales estos objetos están implicados. Es decir, no solo están involucrados recursos cognitivos sino también simbólicos y culturales.

Así, *en relación a los recursos* que circulan en los diferentes espacios interactivos que se conforman en cada caso vimos en el capítulo IV que además de conocimientos (biología molecular, epidemiología, tecnología de procesos para formulaciones vacunales), tecnologías (kits de diagnósticos, protocolos, manuales de uso, equipamiento) y dinero (financiamiento de distintos organismos públicos) circulan asimismo lo que podemos designar como recursos simbólicos o de autoridad relativos a la capacidad de imponer visiones sobre el modo de pensar ciertas prácticas. Nos referimos, por ejemplo, a las diferentes concepciones acerca de cómo debe formularse una política pública, o a definir cuál es la fuente de autoridad cognitiva para la toma de decisiones (consensos internacionales estipulados en protocolos de organismos como la OMS, conocimiento biomédico fundamentado estadísticamente en resultados derivados del análisis laboratorial realizado en el país). Algo similar puede argumentarse para el caso analizado en el capítulo VI, donde además de recursos financieros (financiamiento CIC y empresa) y materiales (tecnología, prototipos) circulan diferentes concepciones acerca de cómo debe estructurarse la definición del problema social asociado a la presencia de arsénico en aguas y quiénes son los actores que deben encargarse de definir al problema como tal (funcionarios políticos, científicos, actores sociales del área educativa, médicos, etc.). Finalmente, en el caso analizado en el capítulo V observamos que en el espacio de interacciones conformado entre investigadores, intermediarios y beneficiarios circulan conocimientos de distinta índole y fuente de legitimación (conocimientos expertos legitimados en un saber disciplinar, conocimientos locales legitimados en la experiencia,

conocimientos vinculados con adscripciones morales o religiosas) así como recursos simbólicos o de autoridad relativos a diferentes consideraciones acerca de qué actor social debe constituirse en el sujeto de transformación social (el Estado, el tercer sector, el individuo y su vocación solidaria) y cómo ésta debe llevarse a cabo.

En relación a las racionalidades presentes en los espacios interactivos, observamos que éstas abarcan dimensiones disímiles. En efecto, encontramos en los diferentes casos analizados racionalidades orientadas al mantenimiento de la profesión académica y a la acumulación de capital científico en el terreno disciplinar pero también hacia el logro de reconocimiento en el espacio social más amplio, a la concreción de valores religiosos o morales, para el caso de los investigadores. Asimismo, entre los otros actores que participan de la interacción pudieron observarse racionalidades fundamentadas hacia la obtención de un interés económico (empresa minera), hacia la resolución de un interés práctico profesional (médicos de hospitales) o hacia la acumulación de capital político (funcionarios municipales).

Además, nos interesa mencionar que un rasgo común a los tres casos analizados, *en relación al modo en el cual los investigadores comprenden su actividad, la naturaleza del vínculo que mantienen con el medio social y las modalidades o usos y destino de los conocimientos científicos que producen* es el hecho de concebir a estas relaciones por fuera de un vínculo comercial. Llamar la atención sobre este aspecto no significa volver a postular la norma mertoniana del desinterés como motor de la actividad científica, sino apenas iluminar modalidades alternativas de vinculación por fuera de la relación universidad-empresa que constituyó el objeto de estudio central de la literatura sobre el tema, así como cuestionar que la orientación hacia el mercado, fundada sobre un interés material, sea el único polo explicativo para comprender las acciones de los actores que intervienen en estas relaciones.

Por último, quisiéramos destacar aquí que las características que asumen las modalidades de relación analizadas en los diferentes capítulos empíricos representan a nuestro entender una forma alternativa de construir utilidad que supone el involucramiento de los investigadores en todas las fases del proceso, algo que el habitual concepto de transferencia no logra representar. En efecto, lo que se observó en los casos analizados es que los investigadores no se limitan a asumir el rol de generadores/proveedores de conocimientos, sino que intervienen activamente en el proceso de transformación social que esos conocimientos ayudan a producir.

Por supuesto, la idea de transformar la realidad no está ausente del discurso generalizado y legitimador de la actividad científica, es decir, el discurso compartido señala que el conocimiento sirve tanto para comprender la realidad como para modificarla. Sin

embargo, de manera "típica" o "tradicional" las actividades de transformación social de la realidad no son llevadas a cabo por aquellos que generaron el conocimiento que permite en parte hacerlo, aún cuando figure como una referencia discursiva de los productores de conocimientos. Por el contrario, pensamos que los casos estudiados alumbran otro tipo de situación en donde los investigadores acompañan los diversos trayectos recorridos por el conocimiento que generan. Aún si el conocimiento es transferido a otros actores, los investigadores evidencian una voluntad de seguimiento e involucramiento en los procesos de transformación simbólica en referencia a su utilidad a los que ese conocimiento es sometido. Por ejemplo, en el caso del grupo de investigación sobre la tos convulsa, si bien los investigadores transfieren la metodología diagnóstica, mantienen un contacto periódico con los usuarios y negocian continuamente por imponer el significado de uso que ellos le asignan: como un objeto de conocimiento que al mejorar el diagnóstico revela eficazmente el problema social que representa la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa tal como se manifiesta localmente (y que requiere para solucionarlo una nueva formulación vacunal acorde a las cepas locales circulantes). En el caso estudiado en el capítulo V observamos que los miembros del grupo establecen negociaciones en torno a los significados y alternativas de uso del kefir, que lo sitúen en el lugar de herramienta de autogestión y autosuperación personal. En el caso analizado en el capítulo VI, el grupo de investigación moviliza recursos para intentar que el significado de utilidad de la tecnología desarrollada no quede asociado a una disputa entre facciones partidarias sino a una herramienta que ayude a generar un proceso de concientización social del problema (y al mismo tiempo, que le brinde una solución).

Así, se trata de investigadores que se conciben a sí mismos, de forma más o menos clara, como actores que participan del proceso de definición de problemas y de la configuración de un modo de "solucionarlos", no de una manera "indirecta" como proveedores de conocimientos sin injerencia en su aplicación sino "directamente" involucrados en el proceso de utilización de parte de los resultados de su trabajo. Por supuesto, por la naturaleza misma del fenómeno (incierto, contingente, interactivo) la voluntad de controlar el significado de utilidad de los conocimientos que generan y sus modalidades de aplicación por parte de los investigadores, nunca es un resultado posible.

VII. 3. El rol del contexto institucional en los procesos de construcción de utilidad

En este apartado se procura retomar de una manera sistemática los argumentos dispersos a lo largo de la investigación orientados a comprender de qué manera el contexto

político e institucional incide en los procesos de construcción de utilidad de conocimientos científicos. Como se subrayó en varias oportunidades, el enfoque teórico-metodológico asumido en la tesis recoge aportes de la sociología de la acción que en conjunto indican que las políticas públicas e institucionales, entendidas como dimensiones de contexto, pueden analizarse tanto como pautas y reglas externas a los actores a la vez que como elementos que forman parte de sus orientaciones de acción. Así, señalamos que una mirada amplia del problema de la utilidad reconoce la existencia de pautas y reglas institucionalizadas en las profesiones, las tradiciones científicas, en la toma de decisiones de políticas públicas o en los modos de funcionamiento de organizaciones que en parte ingresan en el escenario de interacción en el cual participan investigadores, intermediarios y usuarios. En ese espacio, a la vez que imponen límites a los modos de percepción y evaluación de los actores, también son pasibles de ser resignificados a la luz de la confrontación de cosmovisiones en el ambiente interactivo. Sin embargo, no todas las reglas y pautas ingresan en estos espacios ni son alcanzadas por las tensiones y negociaciones que allí emergen.

Para expresarlo de una manera sintética y esquemática: el contexto político e institucional habilita a la vez que impone límites a los procesos de construcción de utilidad. En el primer caso identificamos dos formas prevalecientes en las cuales el contexto actúa como elemento habilitador de los procesos de construcción de utilidad: estructurando discursos emanados del ámbito de la política pública que fomentan este tipo de procesos y facilitando recursos materiales y simbólicos.

Así, señalamos en el capítulo II de la tesis la aparición de algunos elementos novedosos en los últimos años en relación al diseño de estrategias para promover una mayor conexión entre las actividades científicas y las "demandas sociales" en el ámbito de la política nacional de ciencia y tecnología. Asimismo, indicamos que aunque estas acciones de política son marginales dentro de lineamientos generales del sector y tienen un carácter más retórico que efectivo, la apelación reiterada a la "utilidad social de la ciencia", así como la recuperación del debate acerca del rol de la ciencia en el desarrollo social y productivo del país, han abonado a la generación de un "clima de ideas" favorable a la discusión de alternativas en los modos de producción y uso de los conocimientos creados en el marco del sistema público de ciencia y tecnología. También apuntamos que este debate adquiere mayor intensidad en el seno de las universidades públicas, entre las cuales es posible observar, de manera tímida y fragmentada, un resurgimiento de la vocación solidaria y un progresivo reconocimiento del papel singular que éstas asumen en el contexto social al que pertenecen, como una institución de transformación social a partir de la impartición de conocimiento

creativo y crítico y de su utilización en la resolución de problemáticas sociales. Por otra parte, en la tesis se analizó también la política institucional de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, institución que alberga a los tres casos estudiados, mostrando que diversas medidas de gestión institucional tomadas en los últimos años sumadas a la coyuntura socioeconómica particular representada por la "crisis del 2001", permitieron que durante la última década haya habido un proceso de creciente valoración entre la comunidad académica perteneciente a la Facultad hacia las actividades de vinculación con el medio social y el desarrollo de proyectos que tomen en cuenta necesidades del entorno.

En este sentido, tanto la política nacional de ciencia y tecnología como la política institucional de la FCE-UNLP han contribuido con la producción de discursos legitimantes a habilitar la emergencia de marcos conceptuales entre los investigadores académicos que favorecen la aparición de orientaciones hacia la utilidad social del conocimiento que producen. Particularmente importante en este sentido es la política implementada a partir de la crisis de principios de los años 2000 en la FCE-UNLP desde donde se promovió este tipo de proyectos a partir de la sanción de resoluciones, el otorgamiento de subsidios y la "protección" a los docentes investigadores que se alineaban a esta política.

Por otra parte, tanto el espacio de las políticas nacionales como en el plano de la gestión institucional universitaria puede indicarse otro modo en el cual estos contextos influyen en los procesos de construcción de utilidad analizados en la tesis: mediante la provisión de financiamiento a los grupos de investigación. Así, vimos que el grupo de investigación sobre la tos convulsa recibió un subsidio mediante el sistema de fondos de financiamiento de la Agencia y adicionalmente por la vía universitaria y de la Cámara de Diputados de la provincia. También el grupo de investigación con arsénico se vio favorecido por un subsidio para producir plantas de abatimiento por parte de la CICBA, mientras que el grupo de investigación sobre kefir recibe financiamiento de la facultad mediante subsidios a la extensión y pago de becas a algunos miembros del proyecto.

Finalmente, la política pública sectorial que está involucrada en los diferentes casos estudiados actúa asimismo como elemento viabilizador y legitimador de los procesos de construcción de utilidad. En el caso de la producción de vacunas y del grupo de investigaciones sobre contaminación hídrica con arsénico la relación con funcionarios estatales resulta fundamental para lograr un significado de utilidad a sus conocimientos asociado a la resolución de una problemática que se define en gran medida en dichas redes. Por el contrario, la ausencia de funcionarios estatales en el sistema de interacciones que se

conforma alrededor del grupo de investigación sobre kefir es central para comprender por qué la experiencia no ha logrado traspasar la esfera del voluntariado universitario.

No obstante, como vimos no todos los aspectos de estas políticas y espacios institucionales actúan como elementos habilitantes. Al contrario, en muchas ocasiones también imponen límites a los procesos de construcción de utilidad. Por ejemplo, la inexistencia de una política articulada a nivel provincial contra la contaminación de aguas subterráneas con arsénico debilita la capacidad de extensión del proyecto estudiado en el capítulo VI. Del mismo modo, el que la política de producción de medicamentos y vacunas no sea prioritaria para la gestión actual del área de salud de la nación explica en gran parte que el subproyecto dedicado a este aspecto no haya avanzado en los últimos años quedando relegado respecto a las otras líneas de investigación del proyecto general.

Por supuesto, es necesario aclarar que los elementos contextuales no explican la dinámica del proceso de construcción en su totalidad. Por el contrario, desde la perspectiva adoptada en la investigación el fenómeno de la utilidad es alimentado por una combinación de elementos que exceden las dimensiones analizadas en este apartado y que incluyen asimismo, intencionalidades y motivaciones de los actores. De la misma manera, reconocer la existencia de patrones estables en el plano institucional que actúan como límites en los procesos de construcción de utilidad no significa soslayar que estos elementos estabilizados se mezclan al interior de los espacios interactivos con otros aspectos de carácter azaroso, informal o contingente.

Por último interesa destacar que, en los casos analizados, los organismos efectores de política pública en los diferentes niveles de gobierno que están implicados, se presentan en la escena interactiva no como demandantes, sino como el resultado de procesos de investigación e interacción entre investigadores y otros actores que se van extendiendo por fuera de los límites del espacio académico y van conformando y redefiniendo en este proceso tanto el problema de conocimiento como el problema social hacia el cual se orienta. Aunque esto no represente al conjunto de las experiencias de relación entre la academia y la "sociedad", permite poner en cuestión a la idea extendida de que es necesario generar políticas que "demanden" la producción de determinados conocimientos o tecnologías al sector científico-académico para que luego dicho sector reoriente su trabajo hacia esas demandas explicitadas.

VII. 4. Cambios en los esquemas interpretativos de los investigadores

Uno de los postulados que subyace al análisis de los grupos de investigación es que los investigadores –como cualquier otro actor social- son capaces de ejercer un registro reflexivo sobre su acción que acontece como resultado de tomar parte en procesos de interacción espacio-temporalmente situados. Mediante este mecanismo, los sentidos, expectativas y valoraciones que los investigadores generan en torno al conocimiento que producen, a la utilidad de dicho conocimiento, a los usuarios del mismo y a sus propias prácticas como científicos son objeto de un proceso de resignificación en el marco de interacciones acotadas a espacios específicos.

Un rasgo compartido por los tres casos es la incorporación, dentro de estos procesos de producción simbólica alrededor de sus prácticas y de la utilidad de los conocimientos que producen, de una noción más o menos acabada de una problemática social como la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa, la desnutrición infantil o la contaminación hídrica.

Esto significa la inscripción, en los marcos interpretativos que utilizan los investigadores en su trabajo, de elementos simbólicos novedosos o sobre los cuales se presta una mayor atención. Fundamentalmente, se trata de aspectos socio-culturales que comienzan a tomar parte del significado del objeto de conocimiento para los investigadores cuando el mismo es pensado en relación a su utilización en la resolución de un problema concreto.

Así, observamos en el capítulo IV, las modificaciones acaecidas sobre el significado otorgado a los objetos de conocimiento sobre los cuales trabaja el grupo cuando, en virtud del contacto con médicos y pacientes, incluyen a sus indagaciones sobre el comportamiento molecular y fisiológico de la bacteria *Bordetella* una serie de tópicos relativos a su manifestación como enfermedad, como la distribución epidemiológica de la misma, la composición etárea de los afectados, su ubicación geográfica o la definición de grupos de riesgo.

En el caso del grupo de investigación sobre kefir, se suman a las variables microbiológicas y fisicoquímicas que los investigadores manejaban para generar conocimiento sobre el kefir, aspectos tales como el efecto de su consumo periódico en el estado nutricional de niños a través de la medición de su peso y talla o la influencia del consumo de kefir en el "estado general de salud" de los niños a partir del registro de los testimonios de las madres, así como la observación sobre los mecanismos que actúan en el "proceso de apropiación" del kefir como alimento en la dieta diaria por parte de los consumidores. Con ello, conforman un nuevo significado del kefir en el cual suman a sus particulares características microbiológicas, propiedades nutricionales y como herramienta de

combate de la desnutrición infantil factible de ser "apropiable" por parte de familias de bajos recursos.

Los conceptos de enfermedad pública o desnutrición infantil se incorporan al plano de los significados subjetivos de los investigadores a partir de la interrelación con otros agentes sociales, y son luego retraducidos en términos de objetos de conocimiento, generando un desplazamiento en el sentido de uso de la generación de conocimiento original en los términos de una disciplina hacia orientaciones más ligadas con la resolución de problemas sociales.

Vemos entonces que el objeto inicial sobre el cual trabajan los investigadores (estudio molecular de cepas de *Bordetella pertussis*, o análisis microbiológico de bacterias aisladas de kefir) suma nuevos significados una vez que los científicos se envuelven en interacciones con actores que trascienden el espacio académico. De esta manera, se produce un desplazamiento de lo que podríamos denominar una mirada micro centrada en los parámetros de la disciplina hacia un enfoque de interpretación macro en donde se incluyen dimensiones sociales más amplias ligadas por ejemplo a la epidemiología de la enfermedad, a los grupos de riesgo, a la cultura alimenticia, el peso y la talla de los niños, etc.

Este tipo de modificaciones respecto al significado de uso otorgado al objeto se presenta de forma diferente en el caso del grupo analizado en el capítulo VI de esta tesis. Puesto que, a diferencia de los otros dos casos, el grupo dedicado al estudio de una alternativa tecnológica para la remoción de arsénico en aguas subterráneas inicia sus investigaciones partiendo de un significado de uso de sus resultados directamente asociado a su aplicación concreta en la resolución de lo que consideran un problema social. Aquí, los cambios experimentados, una vez que el conocimiento comienza a circular a través de redes de actores heterogéneos, están relacionados no tanto al significado de uso que los investigadores confieren a la tecnología desarrollada sino a la representación que los mismos tienen sobre los usuarios –finales o intermediarios- de ese conocimiento y a la forma de comunicar los resultados a fin de interesarlos.

El ingreso en un sistema de relaciones con actores "externos" al ámbito científico con vistas a la utilización de los conocimientos que generan provoca asimismo, en los casos estudiados en este trabajo, nuevas maneras de interrogar al objeto de conocimiento por parte de los investigadores. Ciertamente, en los casos de la vacuna contra la tos convulsa y el kefir, de una indagación orientada principalmente por objetivos disciplinares se pasa a la generación de interrogantes que involucran consideraciones más generales. Esto requiere una ampliación de la frontera disciplinar de referencia y la incorporación de recursos cognitivos procedentes de otras áreas de estudios como la epidemiología, la antropología o la nutrición.

Así, si los marcos interpretativos de los investigadores iluminaban en principio el comportamiento molecular de cepas de bacterias o la estructura fisicoquímica de microorganismos aislados, luego se suman a estos escenarios un sistema de variables más complejo y dinámico ligado al contexto social en el cual se producen. En este sentido, el comportamiento molecular de la bacteria *Bordetella* ingresa en un sistema más complejo que es la enfermedad y su manifestación específica dentro de una franja etárea y una región determinada. De la misma manera, la interacción simbiótica entre dos o más microorganismos aislados de kefir y sus efectos contra un patógeno específico asume otra característica cuando se lo visualiza formando parte del sistema inmune de un niño con problemas nutricionales.

El alcance de los cambios en la forma de interrogar al objeto difiere según el grupo estudiado. En el caso del grupo de investigación sobre tos convulsa, gran parte de su trabajo se vuelca hacia una orientación práctica de su trabajo, expresada en la investigación para la formulación de una vacuna *antipertussis*, de modo que en gran medida las interrogaciones que los investigadores realizan sobre su objeto de estudio se efectúan más en base a hallar respuestas a problemas de desarrollo de la vacuna que con el propósito de acrecentar el conocimiento internacionalmente producido sobre el tema. Por otro lado, en el caso del kefir, los investigadores disocian las formas de indagar a dicho objeto de conocimiento según el ámbito de actuación en el cual se encuentren. Así, las preguntas sobre las posibilidades del kefir como alimento-herramienta contra la desnutrición infantil se producen fundamentalmente en el espacio delimitado por las prácticas de extensión universitaria mientras que en el ámbito del laboratorio dominan los modos de indagación orientados por criterios disciplinares.

Finalmente, que los investigadores formen parte de una trama de relaciones sociales novedosas, en torno al uso de un conocimiento, afecta también a la concepción que poseen sobre sus prácticas científicas (hacia qué objetivo y actores se orientan o qué actores y recursos cognitivos, materiales, etc., participan de los procesos de producción, de legitimación y uso del conocimiento) y sobre el rol que asumen como investigadores en la resolución de una problemática específica.

En el caso analizado en el capítulo IV esto se manifiesta en el ingreso de los investigadores en el armado de una red de expertos alrededor de una política de salud pública para abordar el tema de la reemergencia de la enfermedad de la tos convulsa. En ese proceso, las prácticas del grupo suman como destinatarios, además de sus pares académicos, a funcionarios ministeriales, empresarios y profesionales de la salud con los cuales negocian recursos y criterios o modalidades de aplicación del conocimiento que generan. En esas

negociaciones no intervienen solamente elementos cognitivos o técnicos, sino otros de carácter político o económico asociados a decisiones de política en las que ahora se ve involucrado el grupo. Así, el grupo discute criterios de optimización y conservación de muestras tomando en consideración la lejanía y recursos disponibles de los hospitales regionales, o criterios de vacunación de acuerdo a los costos y al impacto de la política.

También en el caso del kefir los investigadores asumen roles novedosos en el marco de las interacciones que mantienen con comedores comunitarios y ONG's. De este modo, a las tareas reconocidas como parte del trabajo de un investigador en microbiología de los alimentos –tales como el control de inocuidad o la optimización de procesos de conservación- se suman aquellas destinadas a realizar un análisis cultural del consumo del kefir entre las familias que asisten a los comedores. En este ámbito los modos de producción y justificación del conocimiento que generan los investigadores incorporan elementos diferentes a aquellos que predominan en las prácticas que mantienen en el espacio del laboratorio. Por ejemplo, en este espacio forman parte de la producción de conocimiento sobre kefir técnicas antropológicas de producción de datos como el registro de los testimonios de beneficiarios. Esta información luego es usada por los investigadores como elemento de justificación al momento de interesar a la comunidad médica con el objetivo de que comparta un sentido de uso del kefir como alimento con propiedades potenciales contra la desnutrición infantil.

En el caso del grupo de investigación sobre contaminación hídrica con arsénico asistimos a un primer cambio importante en las prácticas de los investigadores en la conformación de un grupo interdisciplinario, creado con el objetivo de aportar una "solución" a lo que consideran un problema. Sin embargo, una vez que los investigadores se involucran en interacciones con potenciales usuarios –intermedios o finales- del conocimiento los investigadores se ven confrontados con la necesidad de redefinir la forma de presentar la utilidad de la tecnología generada y de justificar su legitimidad –como artefacto orientado a un uso específico-. Así, si en un principio buscaron dicha legitimidad presentando a la tecnología como un insumo para las políticas de salud y medio ambiente, luego sus estrategias se orientaron a interesar a los beneficiarios directos de la tecnología por la vía educativa, legitimando el problema -y la forma de abordar su "solución"- mediante la impartición del conocimiento escolar.

VII.5. El proceso de definición de la demanda y de identificación de los usuarios por parte de los investigadores. La relación entre los procesos de producción de conocimientos y de definición de problemas sociales

En los procesos de resignificación operados sobre los sentidos de uso que los investigadores otorgan a los resultados de su trabajo intervienen, como ya señalamos, actores heterogéneos. Asimismo, indicamos que en este proceso se observa, como rasgo común a los tres casos, la incorporación en los marcos interpretativos que manejan los investigadores de dimensiones asociadas a problemas sociales que exceden los parámetros disciplinares. Sin embargo, la construcción de significados de utilidad, orientados hacia la solución de problemas sociales, no se realiza sobre la base de mecanismos de traducción directa de algo así como una "demanda social" definida.

En efecto, en el relato de los tres casos estudiados se observa que la orientación de parte de las investigaciones hacia la aplicación de sus resultados en la resolución de problemas sociales no se realizó a partir de una noción claramente definida del mismo por un colectivo social que demandaba a los científicos un tipo de conocimiento específico para resolverlo. Al contrario, en mayor o menor medida cada uno de los grupos de investigación se involucra en la definición del problema.

En ese proceso intervienen una serie de elementos simbólicos, cognitivos, culturales, institucionales que se imprimen en las trayectorias de los investigadores y que usualmente configuran una serie de supuestos acerca de la demanda social real o potencial de los conocimientos que ellos generan. Ello implica modos de delimitar el problema y la forma de abordarlo así como de definir quiénes son los usuarios, intermedios o finales del conocimiento. Dichas construcciones de sentidos acerca de la "demanda" no permanecen fijas en el tiempo, su sostenimiento o redefinición acontece como resultado de procesos de interacción con actores interesados en el uso del conocimiento en cuestión.

Respecto a la forma en la cual los investigadores orientan su trabajo, o parte de él, hacia la resolución de un problema, la participación que poseen en la configuración de dicho problema como tal y la construcción que realizan acerca de los usuarios reales o imaginarios del conocimiento que generan encontramos diferentes situaciones en cada uno de los casos.

El caso analizado en el capítulo V muestra las estrategias del grupo de investigación para consolidar a un usuario como base de legitimación para luego interesar a un conjunto de actores más amplio sobre las posibilidades de uso de los conocimientos elaborados en torno al kefir relativos a sus propiedades nutritivas. En este caso el inicio de los vínculos con actores externos al laboratorio en torno a la aplicación de un conocimiento no surge por el pedido de un grupo o sector sino que es motorizado por el grupo y la FCE desde una actividad de extensión universitaria. En un primer momento, los usuarios son concebidos como agentes

pasivos que reciben el producto y los conocimientos asociados a él de parte de los investigadores. Pero luego el grupo modifica esta concepción de los usuarios y reorganiza sus acciones dentro del proyecto de extensión con el objetivo de dotar a los beneficiarios de una pericia práctica sobre el producto. A partir de diferentes experiencias realizadas en el marco del proyecto de extensión universitario los investigadores se proponen reforzar la confianza en un producto ajeno a la cultura alimenticia local con el objeto de fortalecer su incorporación a largo plazo como alimento de consumo frecuente en la dieta de los comedores y entre las familias de los niños que allí asisten. Estas prácticas generan por otra parte una pericia práctica del manejo del kefir entre los consumidores. A través de la puesta en práctica de metodología de observación participante, los investigadores recogen los saberes que circulan entre los consumidores sobre el kefir y sus efectos en la salud.

La sistematización y registro de estos conocimientos locales son parte de los recursos movilizados por los investigadores para dotar de legitimidad a una porción de los conocimientos que ellos generan relativa a las propiedades promotoras de la salud y nutritivas del kefir y a su utilidad como herramienta de hogares pobres para luchar contra la desnutrición infantil. Esta información es utilizada por los investigadores para legitimar este significado de uso del kefir y para lograr interesar a otros actores como médicos. Sin embargo, por el momento el significado de uso del kefir como una “solución” al problema de la desnutrición infantil sólo se sostiene en el marco de la experiencia de extensión universitaria y no ha logrado ser compartido por una red de actores más amplia que pueda consolidar una aplicación más extendida y de largo plazo de esos conocimientos.

Una situación diferente puede observarse en el caso del grupo de investigación sobre la tos convulsa. En este sentido, a diferencia del caso anterior, al momento del inicio de las interacciones existía una preocupación generalizada entre la comunidad médica y funcionarios del área de salud por un aumento sostenido en las tasas de morbilidad y mortalidad infantil debido a enfermedades respiratorias en muchos casos sin un diagnóstico preciso, aunque presuntamente asociado a la enfermedad de la tos convulsa. Así, la técnica adaptada por el grupo de investigación fue rápidamente incorporada como metodología por el Ministerio de Salud de la Nación debido al avance que conlleva en los tiempos de diagnóstico de la enfermedad respecto a técnicas vigentes hasta entonces.

Sin embargo, la participación del grupo en la red de interacciones con médicos profesionales y gestores de salud pública no se limitó a la provisión de kits de diagnóstico, sino que se involucró asimismo en los programas de vigilancia epidemiológica de la enfermedad. A partir de la recepción de muestras de pacientes de hospitales de diferentes

regiones del país para la aplicación de técnicas de diagnóstico, el grupo comienza un trabajo de aislamiento y caracterización molecular de las cepas circulantes en la población. El análisis de dichos aislamientos revela que dichas cepas difieren de las que se inoculan en las vacunas suministradas.

A través de la información obtenida, el grupo adquiere una participación importante en la configuración de la enfermedad como problema público y en la manera de intervenir sobre ella. Puesto que si las estrategias adoptadas por la política pública de salud hasta la participación del grupo en la red de vigilancia epidemiológica estaban basadas en la hipótesis de una baja cobertura de la vacunación, luego los estudios realizados por el grupo señalaron la necesidad de pensar en nuevas formulaciones vacunales que contengan las cepas regionales.

De esta forma, el grupo deviene en un actor principal en la generación de una "demanda" de conocimientos sobre la enfermedad (caracterización molecular de nuevas cepas) como parte de una respuesta a la problemática que ésta plantea. Dicha "demanda" a su vez, se construye sobre la base de una serie de conocimientos en cuya interpretación también está implicado el grupo (información epidemiológica obtenida por el análisis de muestras de pacientes hospitalarios). Así, el pasaje de una concepción de política orientada hacia una mayor prevención y cobertura de la vacuna a la necesidad de contar con una política de investigación y desarrollo local de vacunas acelulares con cepas regionales, y los conocimientos que en cada caso están implicados, no se realiza solamente por la acción de decisores de política pública sino que está asimismo implicado el grupo de investigación estudiado.

En suma, si bien la aplicación de la técnica de diagnóstico se produce en un espacio de aceptación bastante consolidado compuesto por médicos y funcionarios entre los cuales había un cierto consenso en relación a visualizar a la enfermedad como un creciente problema de salud pública, la definición de los conocimientos útiles en función de su resolución se sostuvo en las múltiples interacciones entre estos actores y los investigadores del grupo.

El tercer caso analizado en la tesis expone más cabalmente la necesidad de reflexionar sobre la relación entre producción de conocimientos, problemas sociales, políticas públicas y procesos de definición de "demandas" cuando se intenta comprender la construcción de utilidad de conocimientos.

A diferencia de los dos casos anteriores aquí el grupo de investigación concibe desde el inicio de su trabajo el objetivo de producir conocimientos para su aplicación en el corto plazo en lo que se concibe como un problema concreto como es la contaminación de aguas subterráneas de consumo con altos niveles de arsénico y el problema de salud pública que ello

genera. A su vez, en base a una revisión bibliográfica de la literatura sobre el tema los investigadores definen una tecnología "adecuada" para "solucionar" el problema en la región y estrategias de implementación de la misma, pensadas como parte de una política pública provincial o municipal.

Sin embargo, esta definición de la situación –el arsénico como un problema de salud pública y la necesidad de implementar políticas para afrontarlo- no estaba suficientemente extendida entre aquellos que los investigadores consideraban "usuarios naturales" de sus resultados en tanto personas afectadas por el problema. Así, algunos políticos, funcionarios, dueños de empresas distribuidoras de agua envasada y consumidores de agua de pozo no coincidieron en conceptualizar a la presencia de arsénico en aguas subterráneas como un problema de salud pública que los afecte y sobre el cual haya que generar acciones tendientes a solucionarlo.

Ante este escenario, los investigadores cambian sus estrategias de "interesamiento" a actores respecto del uso de la tecnología generada y de funcionarios del área de salud y ambiente pasan al ámbito de la educación pública. En ese ámbito, los funcionarios poseían un interés en el tema dado que tenían registrados una serie de casos de agua contaminada con arsénico en escuelas rurales de la provincia de Buenos Aires. Los funcionarios de educación se convirtieron entonces para el grupo en los usuarios intermedios de sus productos y en una vía de legitimación (y también de financiamiento) para instalar entre los usuarios finales tanto "el problema" como su "solución".

A través de sus vínculos con la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires los investigadores definen una nueva forma de presentar la utilidad de la tecnología producida a través de acciones de concientización entre la población rural que consume agua de pozo por la vía de los conocimientos que imparten las escuelas públicas de la zona. El supuesto es que la escuela es un factor efectivo de concientización, y que a través de la transmisión de saberes aumentará en la población la percepción acerca del riesgo sanitario que implica el consumo prolongado de aguas que contienen altas dosis de arsénico. La apuesta es que la conciencia sobre el problema se extienda entre la población y esto presione para el ingreso del problema en la agenda pública de los municipios.

De esta forma, es posible señalar a partir de lo dicho en los párrafos precedentes, que la voluntad de un grupo de investigación por generar conocimiento aplicado no basta para asegurar su utilidad. Dicha utilidad no se sostiene entonces en la identificación aislada de los productores de conocimiento sobre las necesidades de un colectivo social, sino que al contrario, supone un proceso más complejo de generación de alianzas o redes con actores

variados entre los cuales se va configurando una forma de definir al problema y de implementar estrategias para abordarlo mediante la aplicación de un conocimiento o tecnología específica.

En todos los casos, la visualización de un horizonte de aplicación de los conocimientos en la resolución de una problemática social específica abona la generación de nuevas alianzas entre los investigadores y agentes externos al ámbito estrictamente académico. Es en el marco de estas redes de relaciones donde los significados de uso de los conocimientos generados por los investigadores se definen y redefinen. Ello equivale a sostener que la utilidad de un conocimiento no obedece a requerimientos "naturales" de una sociedad que establece claramente un problema y demanda un determinado conocimiento como "solución" sino que se define en las expectativas socialmente entrelazadas de actores interesados de diferentes maneras en dicho conocimiento. En este proceso, un actor especialmente relevante es el Estado, porque tiene la capacidad de legitimar dichos significados de utilidad de los conocimientos aportando con ello reconocimiento a los investigadores que lo produjeron.

Para concluir es posible resaltar, frente a la institucionalización de la cuestión de la "utilidad social de los conocimientos científicos" en el problema de la "vinculación universidad-empresa" presente en gran parte de los discursos de gestión, que un elemento en común de los tres casos es que las redes de alianzas entre diferentes actores en las cuales se involucran los investigadores no se realizan sobre la base de relaciones de mercado ni se asientan sobre criterios puramente económicos. Así, la definición de una "demanda" para los productos de conocimiento se compone de elementos ligados a problemáticas sociales y no de pedidos sectoriales enunciados por actores empresariales. Del mismo modo, la construcción por parte de los investigadores de los usuarios intermedios y finales de los conocimientos que producen tampoco está ligada a la noción de cliente comercial en el sentido de un usuario final que a partir de un vínculo directo con los investigadores se "apropia" de un conocimiento determinado sobre el cual el grupo deja de tener control, sino que se asocia más bien a una relación de largo plazo en la cual los investigadores participan de los procesos de aplicación del conocimiento que generan.

VII.6. Modificaciones en las estrategias profesionales de los investigadores

En este apartado se reflexiona acerca de la manera en la cual el ingreso en el sistema de significaciones de los investigadores de un conjunto de expectativas y valoraciones asociadas a la utilidad del conocimiento que producen y su incorporación en disposiciones de

acción dirigidas hacia la aplicación de sus productos de conocimiento convive –en tensión o de manera armónica- con las representaciones que éstos poseen acerca del rol del investigador y con las estrategias orientadas al mantenimiento de su profesión académica. Así, se describen brevemente las estrategias de logro de reconocimiento académico desplegadas por los grupos de investigación y las articulaciones o desencuentros que se generan entre el sostenimiento de una profesión académica y la orientación a la aplicación de conocimientos.

Algunos autores han señalado que las tensiones entre ambas disposiciones se acentúa en las dinámicas de producción de conocimientos efectuadas en países periféricos, en los cuales en muchas ocasiones la relevancia de los temas y objetos de investigación (por la cual legitiman sus trabajos) queda circunscripta a los parámetros de la ciencia internacional, situación que limita las posibilidades que poseen este tipo de sociedades de aprovechar los conocimientos que en ellas se generan (Kreimer y Zabala, 2006). En efecto, "la profesión académica impone sus propios criterios de mérito y reconocimiento a sus miembros que con frecuencia contradicen la producción de utilidad social" (Vaccarezza y Zabala, 2002:224). Sin embargo, como advierten los autores, "en la asignación de reconocimiento académico no existe una sola pauta o mecanismo; por el contrario, intervienen aspectos cognitivos, institucionales, interaccionales y de organización que influyen en la "composición" del logro académico" (*ibid*, p.224). De este modo, los investigadores generan diferentes estrategias y movilizan variados recursos en virtud de mantener u optimizar el reconocimiento académico que les permite afianzar su carrera académica.

En este sentido, podemos identificar diferentes tipos de estrategias entre los casos estudiados. Antes de analizarlas es preciso recordar que todos los investigadores responsables de los grupos de investigación estudiados son miembros de la Carrera de Investigador del CONICET o de la CIC con cargos que se cuentan entre los de mayor jerarquía de los escalafones de cada agencia científica. Es decir, todos están involucrados en una dinámica de trabajo enmarcada por los cánones de la profesión académica que implica normas propias de producción y criterios de evaluación del conocimiento. Dado que en muchas ocasiones dichos criterios comprenden formas de codificación propias del lenguaje científico que no se ajustan a los modos de producción y argumentación solicitados para orientar el conocimiento hacia un destino aplicado o para dar visibilidad a sus usos potenciales resulta importante analizar de qué manera los grupos de investigación estudiados conjugan sus acciones orientadas hacia la aplicación práctica de su trabajo con aquellas destinadas a consolidar sus carreras dentro del sistema científico. Al respecto, en los grupos aparecen dos estrategias: una reorganización del trabajo del grupo en torno a criterios de aplicabilidad de sus resultados y una estrategia de

desdoblamiento de las tareas del grupo según su orientación principal. En estos casos los investigadores realizan una separación entre aquellas actividades que les permiten generar publicaciones en revistas internacionales y que usualmente refieren a elementos ligados a la producción de conocimiento original relativo a aspectos "básicos" dentro de parámetros disciplinares y actividades relativas a la investigación sobre fenómenos de carácter más general, vinculados a una problemática local específica. Este tipo de situación se presenta en los casos analizados en los capítulos V y VI correspondientes a los grupos de investigación sobre kefir y sobre tecnologías para la remoción de arsénico en aguas subterráneas de consumo.

Así, las investigaciones sobre aspectos fisicoquímicos, microbiológicos y tecnológicos de bacterias aisladas de kefir y de algunos componentes de dichas bacterias, permite al grupo poseer un alto grado relativo de competencia para publicar en revistas internacionales reconocidas del área de microbiología y tecnología de los alimentos. Por otra parte, realizan estudios referidos a los efectos promotores y antipatogénicos de gránulo entero de kefir que dan a conocer en revistas de menor impacto, locales, usualmente ligadas a la divulgación y también en congresos de extensión. Algunas de estas investigaciones han sido retraducidas por investigadores del grupo a los términos disciplinares de referencia, por ejemplo, acotando el estudio de los efectos benéficos del consumo del kefir a la interacción entre una cantidad limitada de bacterias aisladas y de patógenos seleccionados. No obstante, como señalamos a lo largo del capítulo dedicado al caso, en el conocimiento que el grupo produce sobre aspectos aplicados del kefir, referidos a su efectos sobre el estado nutritivo de niños, intervienen elementos cognitivos, modos de construir datos y formas de justificar esa información que no entran dentro de los criterios de producción y evaluación preponderantes en el ámbito académico por lo que quedan relegados dentro de las estrategias del grupo a espacios de divulgación de menor impacto en el sistema científico.

En el caso sobre tecnologías para la remoción de arsénico en aguas subterráneas de consumo, la división de tareas es más radical. Los trabajos realizados en relación a la generación de la metodología para remoción del arsénico resultan marginales en las estrategias de logro de reconocimiento académico por parte de los investigadores. Los investigadores mantienen sus líneas históricas de trabajo y conforman *ad hoc* un grupo de investigación interdisciplinario con el objetivo de generar conocimiento aplicado. Gran parte del peso burocrático derivado de las tareas de gestión y coordinación de actividades prácticas del proyecto recae en este caso en investigadores con una larga trayectoria dentro del campo y que ocupan posiciones jerárquicas dentro del CONICET, por lo que en parte pueden evadir las

presiones para realizar tareas en pos de sumar puntos en el sistema académico. En el grupo participan asimismo técnicos y personal de laboratorios usualmente dedicados a actividades de servicios y de una manera marginal algunos becarios de investigación. Esto se debe a que la producción de conocimiento generada en torno a este proyecto no es capitalizada por el grupo mediante publicaciones en revistas académicas y la divulgación de sus resultados sólo se realiza mediante canales de menor impacto como congresos o jornadas de extensión universitaria. En este caso los investigadores realizan una separación entre un modo de producir conocimiento "con valor" para la comunidad científica, del cual pueden extraer prestigio académico y una forma de producir conocimiento orientado a la resolución de un problema específico, a la cual entienden como una tarea "extra" o escindida de las anteriores. Aquí, la construcción de utilidad aparece más ligada a una idea de realización personal -movilización de valores morales y sociales -solidaridad, etc.- que profesional.

Finalmente, en el caso de la investigación sobre la tos convulsa, acudimos a una modificación más sustancial en las estrategias del grupo referidas a la producción y validación académica del conocimiento que generan. Aquí, observamos cambios en la orientación cognitiva del grupo de investigaciones en el área de la biología molecular a la incorporación de aspectos tecnológicos como los conocimientos requeridos para la producción de una vacuna, así como una ampliación del campo disciplinar de origen incorporando a la epidemiología y a la tecnología de procesos. Estos desplazamientos provocan asimismo cambios en las prácticas del grupo orientadas hacia los criterios de legitimación científica generales y propios de su espacio disciplinar que se manifiestan, por ejemplo, en sus estrategias de publicación. De este modo, el grupo pasa de publicar en revistas asociadas al conocimiento en microbiología y biología molecular a revistas de inmunología, epidemiología e investigación sobre producción de vacunas y con ello, cambia también el espectro de sus interlocutores, ahora mucho más ligados a la solución de problemas asociados a enfermedades y el escenario en el cual realiza sus apuestas por la obtención de reconocimiento y legitimación de los conocimientos que elabora.

Si bien en este caso se observa una reorganización más profunda de su trabajo hacia una orientación práctica del mismo, esto no significa el abandono de los cánones de producción y legitimación de conocimientos de la profesión académica. Así, el grupo capitaliza su participación en la red de vigilancia de la enfermedad en la posibilidad de realizar investigaciones sobre la caracterización molecular de las distintas cepas de circulación local. Asimismo la participación en dicha red le permite obtener un reconocimiento entre funcionarios de la universidad y actores del ámbito de la política que

facilita la negociación y obtención de financiamiento para la construcción de plataformas tecnológicas y de un bioterio que se traducirá en un aumento de las capacidades del grupo para generar capital científico vía una ampliación de sus posibilidades de diseñar investigaciones y experimentos.

Antes de concluir, creemos necesario señalar que si bien se considera que las dimensiones relevadas delimitan elementos significativos para comprender el problema planteado en la investigación, ellas fueron esgrimidas como herramientas con fines descriptivos sobre los casos estudiados y no como un programa teórico cerrado y generalizable a un universo más amplio. Pese a esto, se sostiene asimismo que las diferentes dimensiones de análisis generadas en la investigación a la luz de la perspectiva adoptada y de la evidencia empírica obtenida, pueden ser válidas como insumos para desarrollar de manera más sistemática un enfoque teórico para abordar el problema de la utilidad social de los conocimientos científicos en el marco de las relaciones entre la academia y la sociedad.

Por otra parte, es preciso aclarar que en ningún caso en la investigación se trató de evaluar el "éxito" o "fracaso" de las experiencias estudiadas, sino de analizar en profundidad la dinámica de los procesos de construcción de utilidad a partir de un abordaje que enfatiza la comprensión de las acciones e interacciones de los actores. Echar luz sobre estos procesos permite a nuestro criterio profundizar el conocimiento sobre el problema de la "utilidad social del conocimiento científico" cuestionando tanto a aquellas concepciones que tipifican las relaciones entre investigadores y usuarios como intercambios materiales entre dos ámbitos institucionales en vistas a la realización de un fin comercial como a las perspectivas que homogenizan al colectivo social de los investigadores académicos y a sus prácticas, imputándoles de antemano una dirección o sentido a las mismas.

Por cierto, las experiencias analizadas en la tesis no se postulan como expresión de un patrón de cambio o una tendencia que pueda generalizarse en el tiempo. En ese sentido, una tarea pendiente es ampliar las indagaciones de manera de poder delimitar mejor los alcances de las particularidades observadas en los casos analizados. Por otra parte, el hecho de que las experiencias como las estudiadas en la presente investigación dejen de pensarse en términos acotados, como acciones que recaen en la voluntad de quienes las llevan a cabo o como manifestaciones aisladas o basadas en la idea de paliativos limitados a espacios específicos y se transformen en soluciones de largo plazo, requiere generar mecanismos de mayor

coordinación y articulación así como pensar políticas de promoción que otorguen mayor reconocimiento a este tipo de actividades.

Ciertamente, a lo largo de las últimas décadas, con matices y divergencias en algunos criterios de intervención pública, las políticas de promoción a la vinculación han estado fuertemente centradas en el concepto de innovación y sus instrumentos dirigidos a la consolidación del eje público-privado usualmente traducido como universidad-sectores productivos o empresas soslayando cualquier otra forma alternativa de relación entre los productores de conocimientos y la arena social más amplia. Aunque en los últimos años la cuestión de la "utilidad social de la ciencia", y su manifestación más allá de las relaciones de mercado y los procesos de innovación productiva, ha adquirido un renovado interés y es discutida en diversos foros sociales, hasta el momento no es un tema de relevancia en los programas de política de ciencia y tecnología (aunque a diferencia de otros periodos, existe mayor discusión al respecto y se han generado algunos instrumentos).

Promover una mayor conexión entre los ámbitos de interacción entre diversos actores interesados en un conocimiento, así como consolidar los mecanismos de financiación de estas actividades, podría traducirse en el establecimiento de una agenda de investigación que se formule sobre la base de una relación más cercana con las demandas sociales y, por lo tanto, en una alternativa a los lineamientos de política científica que en líneas generales presentan un sesgo hacia las demandas formuladas por el mercado.

Finalmente, la investigación plantea una serie de desafíos futuros relativos a generar un conocimiento de mayor alcance sobre este tipo de fenómeno con el cual sea posible documentar, clasificar y evaluar la información obtenida con el propósito de generar insumos que permitan modelizar las relaciones entre la esfera de la ciencia y la sociedad a partir de la utilización de conocimientos socialmente relevantes.

Bibliografía

Aguilar Villanueva, L. (ed.) (1993) *Problemas públicos y agenda de gobierno,* México, Porrúa

Aguilar Villanueva, L. (2007) "Críticas y desafíos gerenciales a la burocracia weberiana", en **Aronson P. y E. Weisz** (ed.). *La vigencia del pensamiento de Max Weber a cien años de La Ética Protestante y El Espíritu del Capitalismo,* Buenos Aires, Editorial Gorla.

Albornoz, M. (2009) **"**Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución" *Revista CTS*, nº 13, vol. 5.

Albornoz, M., M. E. Estébanez, y L. Luchilo (2004) "La investigación en las universidades nacionales: actores e instituciones" en **Barsky, O; V Sigal, y M. Dávila (Eds.)** *Los desafíos de la universidad argentina*, Buenos Aires, Universidad de Belgrano y Siglo XXI Editores.

Albornoz, M. y A. Gordon (2011) "La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009)" en **Albornoz, M y J. Sebastián** (Eds.) *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España*, Madrid, CSIC.

Alexander, J. (1997) *Las teorías sociológicas desde la segunda guerra mundial,* Barcelona, Gedisa.

Alonso, L.E. (1998) *La mirada cualitativa en sociología*, Madrid, Ed. Fundamentos.

Alonso, L. E. y J. Callejo (1999) "El análisis del discurso: del postmodernismo a las razones prácticas" *REIS*, 88/99, pp.37-73.

Alzugaray, S, L. Mederos y J. Sutz (2011) "La investigación científica contribuyendo a la inclusión social" *Revista CTS*, nº 17, vol. 6, abril, pp. 11-30.

Amara, N, M. Ouimet y R. Landry (2004) "New Evidence on Instrumental, Conceptual, and Symbolic Utilization of University Research in Government Agencies" *Science Communication,* Vol 26, nº1, pp 75-106.

Arellano Hernández, A. *et al.* (2005) C*iencias agrícolas y cultura científica en América Latina*, Prometeo Libros, Buenos Aires.

Arocena R y J. Sutz (2001) *La universidad latinoamericana del futuro: Tendencias-Escenarios-Alternativas*, México, UDUAL.

Arocena R y J. Sutz (2006) "El estudio de la Innovación desde el Sur y las perspectivas de un Nuevo Desarrollo", *CTS+I*, vol 7

Arocena R y J. Sutz (2009): ñSistemas de innovación e inclusión social", *Pensamiento Iberoamericano,* Vol 5, nº2, pp.99-120.

Arza, V. (2009) "Firms' linkages with universities and public research institutes in Argentina: modes of interactions and their knowledge value". Documento de Trabajo CENIT, Buenos Aires.

Arza, V, A, López y N. Gajst (2008) "Los Organismos Públicos de Investigación (OPI) en Argentina y su vinculación con otros actores sociales desde una perspectiva histórica" Documento de Trabajo n36, Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT)

Ascolani, A. (2008) "Estrategias del Banco Mundial para el financiamiento de la educación en los países latinoamericanos" en *Educação,* Porto Alegre, vol 31, nº 2, pp. 139-156.

Baldursson, E. (1995) *The Elusive Frontier. On the emergence and change of a science-society contract*, Göteborg University

Barreiro A. y A. Davyt (1999) "Cincuenta años de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (ORCYT/UNESCO). Un análisis histórico de la cooperación en la región", Documento UNESCO

Bates, B. (2005) "Public culture and public understanding of genetics: a focus group study", *Public Understanding of Science*, Vol.14, nº1, pp. 47-65.

Bauer, M., N. Allum y S. Miller (2007) "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda" *Public Understanding of Science*, Vol. 16, pp 79-95.

Beck, U, A. Giddens y S. Lash (1994) *Modernización reflexiva*, Madrid, Alianza.

Beck, U. (2006) *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernización.* Barcelona, Paidós.

Belvedere, C. (2012) *El discurso del dualismo en la teoría social contemporánea. Una crítica fenomenológica*. Buenos Aires, Eudeba.

Bell, D. (1994) *El advenimiento de la sociedad post-industrial*, Madrid, Alianza.

Ben David, J. (1974) *El papel de los científicos en la sociedad. Un estudio comparativo*, México, Editorial Trillas.

Bercovitz, A. (1989) "La relación universidad-empresa en el contexto del desarrollo económico" *Revista del Derecho Industrial* Nº 31, año 11.

Bernal, J. (1979) *La ciencia en la historia*, Barcelona, Nueva Imagen.

Bernal, J. (1939) *The Social Function of Science*, London, Routledge and Keagan Paul.

Betancur, N. (2004) "Gobierno, Banco Mundial y Universidades: el legado de una década de políticas universitarias en América Latina", *Pensamiento Univeristario*, Año 11, nº11, pp.7-15.

Bijker, W. (2008) "La construcción social de la baquelita" en **Thomas, H y Buch, A. (comps)** *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

Bisang, R. *et al*. (2006) *Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*, Prometeo Libros, Buenos Aires.

Blok, A., M. Jensen y P. Kaltoft (2008) "Social identities and risk: expert and lay imaginations on pesticide use", *Public Understanding of Science,* Vol. 17, pp. 189–209

Bloor, D. (1998): *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona, Gedisa. Cap. 1

Blumer, H. (1984) *Simbolic Interaccionism. Perspective and Methods*, Los Angeles, University of California Press.

Blumer, H. (1971) "Social Problems as Collective Behavior", *Social Problems*, Vol. 18, No. 3, pp.298-306.

Bourdieu, P. (1994) "El campo científico" *REDES* N° 2, vol. 1

Bourdieu, P. (1997) *Razones prácticas. Sobre la teoría de la acción*, Barcelona, Anagrama.

Bourdieu, P. (2003) *El oficio del científico*. *Ciencia de la ciencia y reflexividad* Barcelona, Anagrama.

Bourdieu, P (2003b) *Los usos sociales de la ciencia*. Nueva Visión, Buenos Aires.

Bourdieu, P. (2007) *El sentido práctico*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.

Brunner, J. y A. Flisfisch (1989) *Los intelectuales y las instituciones de la cultura*, México, UAM-Azcapotzalco. Disponible en http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/2005/08/los_intelectual.html

Bush, V. (1999) "Ciencia: la frontera sin fin". En *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia* Nro. 14, vol. 7

Caillé, A. (2010) *Teoría anti-utilitarista de la acción: fragmentos de una sociología general*, Buenos Aires, Waldhuter Editores.

Caldelari, M., M. Casalet, E. Fernández y E. Oteiza. (1992) "Instituciones de promoción y gobierno de las actividades de investigación" en **Oteiza, E (comp.)** *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, pp.168-196.

Callon, M. (1995) “Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la Bahia de Saint Brieuc” en **Iranzo J.M *et al.***, *Sociología de la Ciencia y la Tecnología*, Madrid, CSIC.

Callon, M. (2008) “La dinámica de las redes tecno-económicas”, en **Thomas, H. y A Buch (coord)** *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal, Universidad Nacional de Quilmes

Carullo, J. C., F. Peirano, G. Lugones, M. Lugones y A. Di Franco (2003) “Programa de Consejerías Tecnológicas: evaluación y recomendaciones” Documento de trabajo nº 11, Centro REDES, ISSN 2313 – 9811.

Casas, R. (coord.) (2001) *La formación de redes de conocimiento*, Barcelona, Anthropos.

Castiñeiras, J. (1985) *Historia de la Universidad de La Plata*. La Plata, Imprenta de la UNLP.

Chudnovsky, D. y López, A. (1996) “Política tecnológica en la Argentina: Hay algo más que laissez faire?” *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 3(6): 33-75.

Chudnovsky, D. (1998) “El enfoque del Sistema Nacional de Inovación y las Nuevas Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina.” Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T. Nota Técnica 14/98 Rio de Janeiro: IE/UFRJ.

Chudnovsky, D. (1999) "Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina." *Revista de la CEPAL*: 157-176.

Clark, B. (1996) *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*, México, Nueva Imagen.

Clarke, A. (2005) *Situational Analysis: Grounded Theory After Postmodern Turn*, Thousand Oaks, Cambrigde, Sage.

Clarke, A. y J. Fujimura (eds.)(1992) *The Right Tools for the Job: At Work in Twentieth Century Life Sciences*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Clarke, A y T. Montini (1993) “The Many Faces of RU486: Tales of Situated Knowledges and Technological Contestations”, *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 18, No. 1, pp.42-78.

Clarke, A y S. Leigh Star (2008) “The Social Worlds Framework: A Theory/Methods Package”, en **Hackett, E. *et al.*** (comp.) *The Handbook of Science and Technology Studies Third Edition*, Cambridge, Londres, MIT Press, pp. 113-137.

Cole, S. (1995) *Making Science. Between Nature and Society*, Cambridge, Harvard University Press.

Collins H. (2009) *Cambiar el orden. Replicación e inducción en la práctica científica*, Bernal, Ed. Universidad Nacional de Quilmes.

Collins, H. (1995) "Los siete sexos: estudio sociológico de un fenómeno o la replicación de los experimentos en física". En: **Iranzo, JM *et al***, *Sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid, CSIC

Collins, H. y R. Evans (2002) "The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience", *Social Studies of Science*, Vol. 32, nº 2, pp. 235–296.

Collins, H. y T. Pinch (1993) *The Golem: What You Should Know about Science*, Cambridge, Cambridge University Press.

Coraggio, J.L. (1995) "Las propuestas del banco mundial para la educación: ¿sentido oculto o problemas de concepción?" Ponencia presentada en Seminario *O Banco Mundial e as Politicas de Educação no Brasil*, Sao Paulo, 28-30 de junio.

Correa, C *et al.* (1996) *Biotecnología: innovación y producción en América Latina. Universidad-empresa. Propiedad Intelectual. Bioseguridad*, Buenos Aires, CEA-CBC/UBA

Dagnino, R, H. Thomas y A. Davyt (1997): "Racionalidades de la interacción de la universidad – empresa en América Latina (1955-1995), *Rev. Espacios*, Vol.18, Nº1, pp. 49-76, Venezuela.

Dagnino, R y H. Thomas (2000) "Elementos para una renovación explicativa-normativa de las políticas de innovación latinoamericanas", *Revista Espacios*. Vol. 21, nº 2.

Dagnino, R. y H. Thomas (1999) "La política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación." *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 6(13): 49-74.

Dagnino, R., H. Thomas y A Davyt (1996) "El pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una interpretación política de su trayectoria", *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 3(7): 13-51.

De Ípola, E. (coord.)(2004) *El eterno retorno: acción y sistema en la teoría social contemporánea*, Buenos Aires, Biblos.

De Moura Castro, C., L. Wolff y J. Alic (2000) "La ciencia y la tecnología para el desarrollo: Una estrategia del BID". *Serie de informes de políticas y estrategias sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible*, Banco Interamericano de Desarrollo Washington, D.C.

Denzin, K.D. (1978) *The research Act*. New York, McGraw-hill Book Company.

Denzin, N.K. y Y.S. Lincoln (eds.) (1994) *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks,

California, Sage.

Díaz, V., I. Muñoz, E. Velazco y A. Vívori (1997) "Problemas específicos en gestión de ciencia y tecnología. La experiencia del Programa de Asistencia en Gestión de Ciencia y Tecnología" en **Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP), Programa de asistencia en ciencia** *Aproximaciones a los problemas de políticas y gestión en ciencia y tecnología*, pp.108-117.

Di Bello, M y M. Versino (2011) ñPolíticas de ciencia, tecnología e innovación en Argentina: reflexiones sobre instrumentos recientes", ponencia presentada en *XXVIII Congreso Internacional de ALAS*, UFPE, Recife, 6 a 11 de septiembre.

Domènech, M. y J. Tirado (comps.) (1998) *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Gedisa.

Dosi, G. (1999) "Some Notes in National Systems of Innovation and Production and their Implications for Economic Analysis", en: **Archibugi, D, J. Howells and J. Michie (Ed.)**. *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 35-48

Downs, A (1993) "El ciclo de atención a los problemas sociales. Los altibajos de la ecología" en Aguilar Villanueva, L (ed) *Problemas públicos y agenda de gobierno,* México, Porrúa, 1972

Dutrenit, G, C. de Fuentes y A. Torres (2010) "Diferencias en la efectividad de los canales de interacción sobre los beneficios obtenidos por investigadores y empresas en México" Comunicación presentada en *VIII Jornadas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE)*, Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, 20 al 23 de julio.

Echeverría, J. (2005) "La revolución tecnocientífica" en *Confines*, vol. 1, núm. 02. agosto-diciembre.

Edquist, Ch. (1997) "Systems of innovation approaches. Their emergence and characteristics", en **Edquist, Ch (ed)** *Systems of Innovation. Technologies, institutions and organizations*, Londres, Ed. Pinter.

Elder, Ch., y R. Cobb (1993) "Formación de la agenda. El caso de la política de los ancianos", en Aguilar Villanueva, L *Antología de Políticas Públicas*, vol. 3,México DF, Porrúa.

Elzinga, A. (1997) "The science-society contract in historical transformation: with special reference to "epistemic drift"". *Social Science Information* 36 (3), 411-445

Elzinga, A y A. Jamison (1996) "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", *Zona Abierta* N°75/76.

Emiliozzi, S, G. Lemarchand y A Gordon (2009) "Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe", Working Paper Nº9, RICYT-BID.

Epstein, S. (1995) "The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 20, nº4, pp.408-437.

Estebánez, M. E. (2004) "Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social" *Espacio Abierto. Cuaderno venezolano de sociología*, vol 13, nº001, pp.7-37.

Etzkowitz, H. (1990) "The Second Academic Revolution", en **Cozzens, S y P. Healey (ed.)**, *The Research System in Transition*, Amsterdam, Kluwer.

Etzcowitz, H., y A. Webster (eds.) (1998) *Capitalizing Knowledge. New intersections of industry and academia*, Albany, State University of New York Press, SUNY Series Frontiers in Education.

Etzkowitz H. y L. Leydesdorff (eds.) (1997) "Universities and the Global Knowledge Economy The Triple Helix of University-Industry-Government", en *Science, Technology and International Political Economy Series*, Londres y Washington, Pinter.

Feld, A. (2010) "La ciencia y la tecnología como objetos de reflexión en América Latina: ideas, actores, instituciones (1960-1970)" Comunicación presentada a las *VIII Jornadas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE)*, Buenos Aires, 20 al 23 de julio**.**

Feld, A. (2011) "Las primeras reflexiones sobre la ciencia y la tecnología en la Argentina: 1968-1973" en *REDES*, Vol, 17 nº 32, pp. 185-221.

Fernández E. e I. Muñoz (1992) "Aspectos estratégicos de gestión" en **Oteiza, E (comp.)** *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, pp. 398-413.

Freeman, Ch. (1995) "The 'National System of Innovation' in Historical Perspective", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19, No. 1, February, pp. 5-24

Fujimura, J. (1996) *Crafting Science: A Socio-History of the Quest for the Genetics of Cancer*, Cambridge, Harvard University Press.

Funtowicz, S y J Ravetz (1993) *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, CEAL.

Galante, O. y N. Perez (2008) *"*Reseña Histórica de la AsociaciónLatino-iberoamericana de Gestión Tecnológica. ALTEC bienios 2005-2007 / 2007-2009", Buenos Aires, ALTEC.

García de Fanelli, A. (1996) "La articulación de la Universidad de Buenos Aires con el sector productivo: la experiencia reciente". Documento CEDES

García de Fanelli, A. (2008) *Contrato-programa: instrumento para la mejora de la capacidad institucional y la calidad de las universidades*. Buenos Aires, IIPE UNESCO

Gargiulo, G. y S Melul (1992) "Análisis de los Programas Nacionales de Investigación de la Secretaría de Ciencia y Técnica." En **E. Oteiza** (Ed.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas.* Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott y M. Trow (1997) *La nueva Producción de conocimientos científicos. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas.* Barcelona, Ediciones Pomares-Corredor

Giddens, A. (1993) *Las nuevas reglas del método sociológico*, Buenos Aires, Amorrortu

Giddens, A. (2006) *La constitución de la sociedad. Bases para la teoría de la estructuración*, Buenos Aires, Amorrortu

Glaser, B.G. y A.L. Strauss. (1967) *The Discovery of Grounded Theory*, New York, Aldine Publishing Company.

Glavich, E. (1996) "Acerca de los *mundos no modernos*, su *Constitución* y la representatividad de los *cuasi-objetos*: crítica a la noción de *red* o *traducción* de Bruno Latour", en **Albornoz, M., P. Kreimer y E. Glavich (eds.),** *Ciencia y sociedad en América Latina*, Bernal, Bs.As., Universidad Nacional de Quilmes.

Goffman, E. (2009) *La presentación de la persona en la vida cotidiana*, Buenos Aires, Amorrortu.

Gomez Buendía, H. y H. Jaramillo Salazar (1997) *37 modos de hacer ciencia en America Latina*, Bogotá, Tercer Mundo Editores.

González, C. (2006) "La ley de promoción y fomento de la innovación tecnológica. Dieciséis años después", Comunicación presentada en las *I Jornadas Relación Universidad-Entorno Socioproductivo – Estado*, Salta, 15 y 16 de noviembre.

González, C. (1997) “La transferencia tecnológica y la vinculación Universidad-Empresa” en **Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP), Programa de asistencia en ciencia** *Aproximaciones a los problemas de políticas y gestión en ciencia y tecnología*, pp.91-106.

González García, M., López Cerezo, J., Luján López, J. (1996) *Tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos. Capítulos 3 a 10.

Gordon, A (2011) “Las políticas de ciencia, tecnología y educación superior en el período 2003-2010 en Argentina: continuidades y rupturas con el legado de los noventa” *Revista Sociedad,* nº29-30, pp169-194.

Guber, R. (2004) *El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*, Buenos Aires, Paidós.

Gusfield, J. (1981) *The Culture of Public Problems. Drinking-Driving and the Symbolic Order*, University of Chicago Press, Chicago. Capítulos 1 y 3.

Guston, D.H., Kenniston, **K**. (1994) “Introduction: the social contract for science”, in: **Guston, D.H. y K. Kenniston (Eds) (1994),** *The Fragile Contract: University Science and the Federal Government*. Massachusetts, MIT Press, Cambridge, pp. 1-41.

Habermas, J. (1980) *Ciencia y Tecnología como ideología*, Madrid, Alianza.

Habermas, J. (1987) *Teoría de la Acción Comunicativa. Tomo I Racionalidad de la acción y racionalización social*. Madrid, Taurus.

Hagstrom, W. (1964) "El don como principio organizador de la ciencia", en **Barnes, B.** (ed.), *Estudios sobre sociología de la ciencia***,** Madrid, Alianza. Cap. 5.

Hammersley M y P. Atkinson (1994) *Etnografía. Métodos de Investigación*, Barcelona, Paidós.

Heclo, H. (1993) “Las redes de asuntos y el poder ejecutivo” en Aguilar Villanueva, L (ed) *Problemas públicos y agenda de gobierno,* México, Porrúa, 1978

Herrera, A. (1971) "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina." *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 2, 1995

Herrera Albrieu, M. L. (2012) “Una mirada sobre la extensión universitaria en Argentina” Biblioteca Digital, Ministerio de Educación. Disponible en:
http://www.bdigital.unal.edu.co/7472/1/marialilianaherreraalbrieu.20121.pdf

Hess, D. (1997) *Science Studies. And Advanced Introduction.* New York and London, New York University Press

Hessen, B. (1989) "Las raíces económicas y sociales de los *Principia* de Newton", en **Saldaña, J.J. (comp.),** *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, México, UNAM.

Hilgartner S. y Ch. Bosch (1988) "The Rise and Fall of Social Problems: A Public Arenas Model", en *American Journal of Sociology*, Vol. 94, N° 1, pp.53-78

Hoeser, U. y M. Versino (2006) "A diez años del inicio de la incubación de "empresas de base tecnológica" en Argentina: balance de la evolución del fenómeno y análisis de experiencias recientes", *REDES*, Vol. 12, nº 24, pp. 15-41.

Huberman, A.M. y M.B. Miles (1994) "Data management and analysis methods" En Denzin, N.K. y Lincon, Y.S., *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA: Sage. Pp. 428-444

Hurtado, D. (2010) *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso 1930 – 2000*. Buenos Aires, Edhasa.

Hurtado, D. y E. Mallo (2012) "Riesgos teóricos y agendas de políticas: el "mal del modelo lineal" y las instituciones de CyT como cajas negras" en **Thomas, H., M. Fressoli y G. Santos (Comp.)** *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*, Buenos Aires, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, pp.225-244.

Irwin, A y M. Michael (2003) *Science, social theory and public knowledge*, Maidenhead, Philadelphia, Open University Press.

Irwin A y B. Wynne (1996) *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*, Cambridge University Press.

Jasanoff, S. (2005): *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*, Princeton, Princeton University Press.

Jiménez-Buedo, M. e I. Ramos Vielba (2009) "¿Más allá de la ciencia académica?: Modo 2, Ciencia Posacadémica y Ciencia Posnormal" en *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura* nº 738 julio-agosto (2009) pp. 721-737 ISSN: 0210-1963

Joerges, B. (1999) "Do Politics Have Artefacts?" en *Social Studies of Science*, Vol. 29, nº 2.

Juarros, F y J. Naidorf (2007) "Modelos universitarios en pugna: democratización o mercantilización de la universidad y del conocimiento público en argentina", *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, vol. 12, núm. 3, pp. 483-504

Katz J. M. y N. A. Bercovich (1993) "National System of Innovation Supporting Technical Advance in Industry: The Case of Argentine", en **Nelson, R and N Rosenberg** (Eds) *National Systems of Innovation. A Comparative Study*, Oxford, Oxford University Press, pp.451-475.

Kingdom, J. (1984) *Agendas, Alternatives, and Public Policies*, Harper Collins.

Kitsuse, J y M. Spector (1973) "Toward a Sociology of Social Problems: Social Conditions, Value-Judgments, and Social Problems" en *Social Problems*, Vol 20, nº4, pp.407-419.

Knorr-Cetina, K. (1996) "¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia", en *Rev. REDES* Vol 3, nº 7.

Knorr-Cetina, K. (2005) *La fabricación del conocimiento*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

Kreimer, P. (1999) *De probetas, computadoras y ratones. La construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

Kreimer, P. (2002) "¿De qué objeto hablamos? Crítica a los conceptos de "Triple Hélice" y "Nueva Producción de Conocimientos" en *REDES*, Vol 9, nº 18.

Kreimer, P. (2003): "Conocimientos científicos y utilidad social" *Documentos, Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n 26, año XIV

Kreimer, P. (2006) "¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo" *Nómadas* Nro 24. CLACSO-Bogotá. Pp. 199-212.

Kreimer, P. (2011) "Desarmando ficciones. Problemas sociales-problemas de conocimiento en América Latina" en **Arellano, A. y P. Kreimer**, *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá, Siglo del Hombre, pp.127-165.

Kreimer P. y H. Thomas (2001) "La construcción social de la utilidad de los conocimientos científicos y tecnológicos", versión mimeo, 23 p. [publicado en: Ch Poncet y otros, *Indrustialization et usage social de connaissances dans les sciences du vivant*, París: L Harmattan]

Kreimer, P y H. Thomas (comps.) (2004) *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina.* Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes

Kreimer, P. y Zabala, J.P. (2006) "¿Qué conocimientos y para quién?. Problemas sociales, producción y uso social de los conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina" en *REDES,* vol 12, nº 23.

Krostch, P. (2009) *Educación superior y reformas comparadas*. Bernal, UNQ.

Lahire, B. (2006) *El espíritu sociológico*, Manantial, Buenos Aires. Capítulo 4.

Lamo de Espinosa, E., González García, J.M., Torres Albero, C. (1994) *Sociologías del conocimiento y de la ciencia*, Madrid, Alianza. Capítulos 8, 15, 19, 20, 21 y 22

Latour, B., (1992) *Ciencia en acción,* Barcelona, Labor.

Latour, B. (1993) *The Pasteurizacion of France*, Cambridge, Massachusetts and London, Harvard University Press.

Latour, B. y Woolgar, S. (1995) *La vida del Laboratorio. La construcción social de los hechos científicos*. Madrid, Alianza

Latour, B. (1995b) "Dadme un laboratorio y moveré al mundo". En **Iranzo, J. M. *et al*,** *Sociología de la ciencia y la tecnología*, Madrid, CSIC

Latour, B. (2008) *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*, Buenos Aires, Manantial.

Leigh Star, S y J. Griesemer (1989) "Institutional Ecology, "Translation" and Boundary Objects: Amateurs and Professional in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology", *Social Studies of Science*, Vol.19, nº 3, pp.387-420.

Llomovatte, S. F. Juarros, J. Naidorf y A. Guelman (2006) *La vinculación universidad – empresa. Miradas críticas desde la universidad pública*, Buenos Aires, Miño y Dávila Editores.

Llomovatte, S. *et al.* (2006) *Vinculación de la universidad con la empresa: debates, políticas y estudios de casos.* Buenos Aires, Editorial Miño y Dávila.

Lorenc Valcarce, F. (2005) "La sociología de los problemas públicos. Una perspectiva crítica para el estudio de las relaciones entre la sociedad y la política" *Nómadas, Revista de Ciencias Sociales y Jurídicas*, Vol 12, nº 2.

Luckmann, T. (1996) *Teoría de la acción social*, Barcelona, Paidós.

Lugones, G. *et al.* (2009) *El rol de las universidades en el desarrollo científico-tecnológico en la década 1998-2007. Informe Nacional Argentina*, Santiago, Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA)

Lugones, G. (2006) "Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina", informe de síntesis del Proyecto "Sistema Nacional y Sistemas Locales de Innovación. Estrategias empresarias innovadoras y condicionantes meso y macroeconómicos", Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SECyT.

Luna, M. (coord.) (2003) *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenidos. Un enfoque de redes*. Barcelona, Anthropos/ México, UNAM.

Lundvall, B.A. (1992) *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interacting Learning*, Londres, Pinter Publisher

Mannheim, K. (1987) *Ideología y Utopía*. México, Fondo de Cultura Económica

Marcuse, H. (1993) *El hombre unidimensional*, Barcelona, Planeta-Agostini. Cap 9.

Marradi, A., N. Archenti y J. I. Piovani (2007) *Metodología de las ciencias sociales*, Buenos Aires, Emecé.

Martin, B. y E. Richards (1995) "Scientific knowledge, controversy, and public decision-making" en **Jasanoff, S.; G. E. Markle, J. C. Petersen y T. Pinch (eds.)**, *Handbook of Science and Technology Studies*, California, Sage, pp. 506-526

Maxwell, J. (1996) *Qualitative research design. An interactive approach*, California, Sage. (Caps. 1 y 5)

Mejía Navarrete, J. (2004) "Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo" *Investigaciones Sociales* Año VIII, n° 13, pp. 277-299

Mendizábal, N. (2007) "Los componentes del diseño flexible en la investigación cualitativa" en **Vasilachis de Gialdino, I. (*coord.*)** *Estrategias de investigación cualitativa*, Buenos Aires, Gedisa, pp.65-105.

Merton, R. (1984) *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*. Madrid, Alianza. Cap. 11.

Merton, R. (1964) "La ciencia y el orden social", en *Teoría y estructura sociales*. México, Fondo de Cultura Económica

Merton, R y Nisbet, R. (1961) *Contemporary Social Problems. An Introduction to the Sociology of Deviant Behavior and Social Desorgatization*, New York, Hartcourt, Brace &World. Prefacio, capítulos 1 y 15

Mitcham, C. (1989) *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*, Madrid, Anthropos.

Mollis, M. (2003) *Las universidades en América Latina: ¿reformadas o alteradas? La cosmética del poder financiero,* Buenos Aires, CLACSO.

Naidorf, J. (2009) *Los cambios en la cultura académica de la universidad pública*. Buenos Aires, EUDEBA.

Naishtat, F. (2004) "La democracia universitaria hoy: en busca de la comunidad perdida" *Pensamiento Universitario*, año 11, nº11, pp. 45-56.

Neave, G. (1998) "The evaluative state reconsidered", *European Journal of Education*, vol. 33, nº3, pp 265-283.

Nelkin, D. (1992) *Controversy: Politics of Technical Decisions*. Beverly Hills, Sage Publications.

Nelson, R. y N. Rosenberg (Eds) (1993): *National Systems of Innovation. A Comparative Study*, Oxford, Oxford University Press

Nívoli, M. (1989) "Balance de la experiencia de la Oficina de Transferencia de Tecnología (CONICET)", en *Revista del Derecho Industrial*, año 11, Nº 31.

Nívoli, M. (1992), "Comercialización de resultados de la investigación en la Argentina", en *Revista de Derecho Industrial*, nº 40, año 14, pp. 73-100.

Nochteff, H. (1994) "Patrones de crecimiento y políticas tecnológicas en el siglo XX." *Ciclos*, IV(6).

Nochteff, H. (2002) "Existe una política de investigación científica y tecnológica en la Argentina? Un enfoque desde la economía política." *Desarrollo Económico*, 41(164): 555-578.

Nun, J. (1995) "Argentina: El estado y las actividades científicas y tecnológicas." *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 2(3): 59-98.

Oteiza, E. (1992) *La Política de Investigación Científica y Tecnológica en Argentina. Historia y perspectivas.* Buenos Aires: Centro Editor de América Latina

Parsons, W. (2007) *Políticas Públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. FLACSO Sede México/ Miño y Dávila, Buenos Aires.

Patton, Q. M. (2002) "Two decades of developments in qualitative inquiry", *Qualitative Social Work* 1(3): 261-283.

Pestre, D. (2005) *Ciencia, política y dinero.* Buenos Aires, Nueva Visión.

Pestre, D. (2006) *Introduction aux 'Science Studies'*. Paris, La Découverte

Pickering, A. (1993) "The Mangle of Practice: Agency and Emergence in the Sociology of Science", *American Journal of Sociology*, Vol. 99, No. 3 (Nov), pp. 559-589

Pinch, T. y W. Bijker (2008) "La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente", en **Thomas, H y Buch, A. (comps)** *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes

Plonsky, G. (ed.) (1993) *Cooperación Empresa - Universidad en Iberoamérica* CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo- Subprograma de gestión de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico

Prati, M. (2011) *De cómo hacer política universitaria en la Argentina: enseñanzas a partir de la implementación del Programa de Incentivos,* Tesis de doctorado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Buenos Aires. Mimeo.

Prior, L. (2007) "Talking About the Gene for Cancer: A Study of Lay and Professional Knowledge of Cancer Genetics", *Sociology* Vol. 41, pp. 985–1001.

Riquelme, G., M. Carea, E. Cammaratta y S. Cordero (2008) *Las universidades frente a las demandas sociales y productivas. Capacidades de los grupos de docencia e investigación*, Buenos Aires, Miño y Davila.

Rip, A, (1996) "La República de la Ciencia en los años noventa", *Zona Abierta* 75/76.

Rose, H, y S. Rose (1979): *Economía Política de la Ciencia*, México, Nueva Imagen.

Rovelli, L. (2011) *Movilidad Académica, Lógicas Institucionales y Actividad Científica Un estudio sobre investigadores universitarios en las universidades nacionales de Quilmes, General Sarmiento y San Martín*. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Sociales, UBA. Mimeo.

Rozenwurcel, G y G. Bezchinsky (2007) "Economía del conocimiento, Innovación y Políticas Públicas en la Argentina". Documento de trabajo nº25 Serie "Documento de Trabajo" de la Escuela Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín.

Ruiz, J. (2009) "Análisis sociológico del discurso: métodos y lógicas" *Forum: Qualitative Social Research*, 10 (2), Art. 26. Disponible en: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0902263.Revised 9/2009

Sábato, J. y N. Botana (1970) *La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina; en Tiempo Latinoamericano*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

Sábato, J. (1984) "Propuesta de política y organización en ciencia y tecnología." En U. C. R.-C. de P. P. Buenos Aires (Ed.), *Ciencia, tecnología y desarrollo*.

Salomon, J. J. (2008) *Los científicos. Entre el poder y el saber*. Bernal, UNQ.

Schatzki, T, K. Knorr Cetina y E. Von Savigny (eds.) (2006) *The Practice Turn in Contemporary Theory*, London and New York, Routledge.

Schuster, F. (comp.) (2002) *Filosofía y métodos de las ciencias sociales*, Buenos Aires, Manantial.

Schutz, A. (2003) *El problema de la realidad social*. Buenos Aires-Madrid: Amorrortu.

Schutz, A y T. Luckmann (2003): *Las estructuras del mundo de la vida*, Buenos Aires, Amorrortu.

Schawartzman, S. (2008): *Universidad y desarrollo en Latinoamérica: experiencias exitosas de centros de investigación*, Caracas, UNESCO/IESALC

Shinn, T. (2002) "Triple hélice y la nueva producción de conocimientos enfocadas como campos socio-cognitivos" en *Revista REDES*, nº 18

Shinn, T. (1988) "Hiérarchies des chercheurs et formes de recherche", en *Actes de la Recherche en Sciences sociales*, nº 74.

Slaughter, S. y L. Leslie (1999) *Academic Capitalism Politics, Policies and the Entrepreneurial University*, London, The John Hopkins Univ. Press.

Slaughter, S. y G. Rhoades (2004) *Academic Capitalism and theNew Economy: Markets, State and Higher Education*, Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.

Solla Price, D. (1973) *Hacia una ciencia de la ciencia*. Barcelona, Ariel

Solleiro, L y R. E. Martinez (1992) "Promoción de la innovación a partir de la cooperación entre centros de I&D y el sector productivo" en *Derecho Industrial*, año 14, nº 40, pp. 101-118.

Soneira, A. J. (2007) "La Teoría Fundamentada en los Datos (Grounded Theory) de Glaser y Strauss" **en Vasilachis de Gialdino, I. (*coord.*)** (2007) *Estrategias de investigación cualitativa*, Buenos Aires, Gedisa, pp. 153-174.

Stake, R. E. (1998) *Investigación con estudio de caso*, Madrid, Morata.

Strauss, A. (1978) "A Social Worlds Perspective", *Studies in Simbolic Interaction*, nº1, pp.119-128.

Suasnábar, C. (2011) "Políticas y reformas de la universidad argentina desde el retorno a la democracia: tendencias históricas de cambio y movimiento pendular de las políticas públicas" *Pensamiento Jurídico*, nº 31, pp. 87-103.

Suasnábar, C. y L. Rovelli (2009) "Impensar las políticas de educación superior en la Argentina reciente", ponencia presentada en la *VI Reunión de la RIEPESAL: Educación superior y Kirchnerismo: las políticas para el sector durante el período 2003-2010***.** Los Polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento.

Sutz, J. (1996) *Universidad y sectores productivos*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

Taylor S. J. y R. Bodgan (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Barcelona, Paidós.

Thomas, H. y A. Buch (2008) *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes

Turner, S. (2001) "What is the Problem with Experts?" *Social Studies of Science*, Vol. 31, nº 1, pp. 123-149

Vaccarezza, L. (s/f) "La institucionalización de la transferencia de tecnología en las universidades argentinas", mimeo.

Vaccarezza, L. (1997) "Las políticas de vinculación Universidad-Empresa en el contexto de América Latina", *Revista Espacios*, Vol. 18, nº 1.

Vaccarezza, L. (2000) "La vinculación Universidad-Empresa desde la perspectiva del investigador académico" Cuadernos del Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Documento de trabajo nº 12

Vaccarezza, L. (2000) "Las estrategias de desempeño de la profesión académica. Ciencia periférica y sustentabilidad del rol de investigador universitario", *Redes*, vol. 7, n 15, pp. 15-43.

Vaccarezza, L. (2004) "La utilidad de la investigación en ciencias sociales: significado, uso e impacto". Comunicación presentada al *5º Congreso de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología - ESOCITE*. México

Vaccarezza, L. (2005) "La utilidad de la investigación en ciencias sociales". Conferencia dictada en *Jornadas 2005 de Difusión e Intercambio de Resultados de las Investigaciones en Ciencias Sociales*. Centro de Estudios Sociales de la Universidad Nacional de Nordeste.

Vaccarezza, L. (2006) "Autonomía universitaria, reformas y transformación social" en **Vessuri, H (comp)** *Universidad e investigación científica*, Buenos Aires, CLACSO.

Vaccarezza, L., (2009) "El investigador de las ciencias sociales en la sociedad del conocimiento" en *Revista de Ciencias Sociales, segunda época*, año 1 nº 16, (primavera), pp. 233-250

Vaccarezza, L. (2011) "Conflicto en torno a una intervención tecnológica: Percepción del riesgo ambiental, conocimiento y ambivalencia en la explotación minera de Bajo de la Alumbrera" *Revista CTS*, Vol. 6, nº 17, pp. 241-260.

Vallejos, O. (2010) "Universidad-empresa: un estudio histórico-político de la conformación del CETRI Litoral" *Rev. Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, N.16; Vol.6.

Vaccarezza, L. y J. P. Zabala. (2002) *La construcción de la utilidad social de la ciencia. Estrategias de los investigadores académicos en biotecnología frente al mercado*, Bernal, Bs. As, ed. Universidad Nacional de Quilmes.

Valles, M. S. (1997) *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*, Madrid, Síntesis Sociológica.

Vasen, F. (2011) ñLos sentidos de la relevancia en la política científica" *Revista CTS*, nº 19, vol. 7, pp. 11-46.

Vasilachis de Gialdino, I. (*coord.*) (2007) *Estrategias de investigación cualitativa*, Buenos Aires, Gedisa.

Vasilachis de Gialdino, I. (1992) *Métodos cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina. (Tesis 1 y 2).

Versino, M. (2000) “Las incubadoras de empresas en Argentina: reflexiones a partir de algunas experiencias recientes”, en *REDES,* Universidad Nacional de Quilmes, vol. 7, Nº 15.

Versino, M. (2007a) “La función de "vinculación tecnológica" en el marco de los procesos de evaluación institucional de las universidades en la Argentina (1990-2005): análisis de casos” en **Krotsch, P., A. Camou y M. Prati** (Comps.) *Evaluando la evaluación. Políticas universitarias, instituciones y actores en la Argentina y América Latina*, Buenos Aires, Prometeo pp.211-242.

Versino, M. (2007) “Los discursos sobre la(s) política(s) científica y tecnológica en la Argentina democrática: O acerca del difícil arte de innovar en el “campo” de las políticas para la innovación” en **Camou, A., C. Tortti y A. Viguera** (Coords) *La Argentina Democrática: Los Años y Los Libros*, Buenos Aires, Prometeo.

Versino, M y L. Guido (2009) “Las políticas universitarias para el fomento de la vinculación con el medio productivo” Comunicación presentada en *IV Encuentro Nacional y III Latinoamericano La Universidad como objeto de investigación***.** Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba- 12, 13 y 14 de noviembre.

Versino, M., L. Guido y M. Di Bello (2012) *Universidades y Sociedades. Aproximaciones al análisis de la vinculación de la universidad argentina con los sectores productivos*, Los Polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, IEC-CONADU.

Vessuri, **H.** (1992) “Perspectivas recientes en el estudio social de la ciencia”, en *Fin de Siglo*, No.3, mayo-junio.

Vessuri, H. (comp.) (1995) *La Academia va al Mercado. Relaciones de científicos académicos con clientes externos.* Caracas, Venezuela, Fondo Editorial FINTEC.

Vessuri, H. (2007) *O inventamos o erramos. La ciencia como idea-fuerza en América Latina*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

Vessuri, H. (2004) “La hibridizacion del conocimiento. La tecnociencia y los conocimientos locales a la búsqueda del desarrollo sustentable”, *Convergencia*, Vol. 11, nº 35, pp.171-191.

Von Reichenbach, M. C, M R. Coscarelli y A. G. Bibiloni (2004) “Universidad y sociedad: orígenes de la extensión universitaria en física en argentina” *Revista Da SBHC*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 90-103, jul./dez.

Waissbluth, M y J. L. Solleiro (1989) "La gestión tecnológica como elemento para la vinculación investigación-sector productivo: estudio de caso" en *Derecho Industrial*, año 11, nº 31, pp. 135-159.

Winner, L. (1987) *La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*, Barcelona, Gedisa.

Wynne, B. (1991) "Knowledges in contexts", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 16, nº 1, pp. 111-121.

Wynne, B. (1992) "Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science" *Public Understanding of Science*, Vol. 1, nº 3, pp. 281-304.

Wynne, B. (1996) "SSK's Identity Parade: Signing-Up, Off-and-On", *Social Studies of Science*, Vol. 26, nº. 2, pp. 357-391.

Yoguel, G., M. Lugones y S. Sztulwark (2007) "La política científica y tecnológica Argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje" Documento CEPAL.

Zabala, J. P. (2004) "La utilidad social de los conocimientos científicos como problema sociológico" en **Kreimer, P y H. Thomas, *et al***. *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina.* Bernal, Bs. As., Universidad Nacional de Quilmes.

Zabala, J. P. (2007) *Producción y uso de conocimientos científicos vinculados a la enfermedad de Chagas. Argentina*, 1915-2000. Tesis de Doctorado. FLACSO Argentina/ Université Paris 1 Panthéon – Sorbonne. Mimeo. Capítulo 1.

Ziman, J. (2000) *Real Science. What it is and what it means*, Cambridge, Cambridge Univ. Press.

Fuentes y artículos científicos referenciados por capítulo

Capítulo II

Fuentes documentales:

- **Abeledo, C. (s/f)** "Análisis del financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo para ciencia y tecnología". Documento generado para curso de la OEI.
- "Archivo Bibiloni", Museo de Física UNLP. Resoluciones, correspondencia personal y artículos varios

¶ **Bibiloni, A., *et al*** (2003) “Alcances de la Extensión Universitaria en la crisis. Antecedentes y Presente” Comunicación presentada en las *I Jornadas Nacionales de Transferencia Universitaria hacia proyectos de interés social y comunitario*, Buenos Aires.

¶ **Bibiloni, A. G L.T.Roberts y A.A.Porta** (s/f) Documento de trabajo sobre extensión universitaria en la Universidad Nacional de La Plata, versión mimeo.

¶ **Bibiloni, A. G.** (2004) La extensión universitaria. Documento. Mimeo, 4 de agosto de 2004

¶ **CIN** (2012) Conclusiones del Taller sobre Evaluación de la actividad de CyT en las Universidades Nacionales, Vaquerías, Córdoba, 19 y 20 de abril.

¶ **CIN** (2008) Plan de Fortalecimiento de la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en las Universidades Nacionales.

¶ **CONADU** (2011) I Jornadas Nacionales “Compromiso Social Universitario y políticas públicas. Debates y propuestas”. IEC- CONADU.

¶ **CONADU** (2012) Conclusiones “II Jornadas Nacionales Compromiso Social Universitario y Políticas Públicas. Tendencias en la agenda universitaria”. Organizadas por el IEC- CONADU.

¶ **CONICET** (1989) Aportes para una memoria (enero 1984-julio 1988). Transferencia de tecnología.

¶ **FCE-UNLP** Resolución 0127/06

¶ **GACTEC** (1997) Proyecto de Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000. Buenos Aires: Poder Ejecutivo Nacional.

¶ **GACTEC** (1998) Proyecto de Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1999-2001. Buenos Aires: Poder Ejecutivo Nacional.

¶ **GACTEC** (1999) Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 2000-2002. Buenos Aires: Poder Ejecutivo Nacional.

¶ **Laffitte, A.M. y N. Ramírez** (2005) “Relevamiento y Análisis Comparativo de las Normativas de Servicios Tecnológicos a Terceros de las Universidades Nacionales”, RedVITEC.

¶ Ley Nacional de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica nº 23.877

¶ Ley Nacional de Educación Superior nº 24.521

¶ Ley Nacional de Ciencia, Tecnologia e Innovación nº 25467.

¶ **MINCYT** (2009) Resolución Ministerial Nº 483/09. Creación del Programa Nacional de Gestión de la Propiedad Intelectual y de la Transferencia Tecnológica

¶ **MINCYT** (2010) Resolución Ministerial N° 458/10. Creación del Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica (PRONATEC)

¶ **MINCYT** (2010) Resolución Ministerial N° 301/10. Creación del Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VINTEC)

¶ **MINCYT** (2010) Reglamento Operativo del Componente Fondos Sectoriales del Programa de Innovación Tecnológica BID, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

¶ **MINCYT** (2010) Manual Operativo del Componente Fondos Sectoriales BIRF, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

¶ **MINCYT** (2010) Documento Fondos Sectoriales. Perfil de Propuesta Agroindustria y Perfil de Propuesta Salud, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

¶ **MINCYT** (2010) Convocatorias Fondos Sectoriales Nanotecnología, Biotecnología y TICs

¶ **MINCYT** (2011) Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015

¶ **Muñoz, I, A Vivori y O Galante** (s/f) "Unidades de Vinculación Tecnológica de los organismos de ciencia y tecnología" Documento de Trabajo, Centro de Estudios de Política, Administración y Sociedad (CEPAS)

¶ **OECD** (1981) Science and Technology Policy for the 1980s. París.

¶ **OECD** (1992) Technology and the Economy. The key relationships. París.

¶ **OCDE** (1993), *La medición de las actividades científicas y técnicas / Manual de Frascati*, París, OCDE.

¶ **OCDE** (1996), *Manual de Oslo*, París, OCDE.

¶ **SECYT** (1985) Informe Comisión Nacional de Informática. Buenos Aires.

¶ **SECYT** (1996) Bases para la discusión de una política de ciencia y tecnología. Buenos Aires.

¶ **SECYT** (2005) Bases para un Plan Estratégico de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación**,** Buenos Aires, julio.

¶ **SECYT** (2005) Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" 2006-2010.

¶ **UCR** (1984) Ciencia, tecnología y desarrollo - Encuentro Nacional. Buenos Aires: Centro de Participación Política.

Entrevistas:

- ¶ Entrevista exmiembro asesor de la Comisión de Ciencia y Tecnología de Cámara de diputados de la nación, 1 de marzo de 2013
- ¶ Entrevista exmiembro de la secretaría de vinculación tecnológica de CONICET. 20 de marzo de 2012.
- ¶ Entrevista exdirector del CONICET. 6 de marzo de 2012.
- ¶ Entrevista exmiembro de la secretaría de vinculación tecnológica de la UBA. 15 de octubre de 2012.

Capítulo IV

Artículos:

Casey, JR y M. Pichichero (2005) "Acellular Pertussis Vaccine Safety and Efficacy in Children, Adolescents and Adults" *Drugs* Vol 65, nº10.

Cendali, F. (2013) ñSalud Colectiva en Latinoamérica: Transformaciones de las políticas de salud en Argentina" ponencia presentada en *X Jornadas de sociología de la UBA*, 1-6 de julio.

Ferreira, J y A. Porco (2008) "Vacunas derivadas del análisis de los genomas: vacunología inversa" *Interciencia*, Vol. 33 Nº 5 pp. 353-358.

Fingermann M, *et al*. (2003) "*Bordetella pertussis* y *Bordetella bronchiseptica* aisladas de pacientes pediátricos en Argentina, caracterización molecular e importancia epidemiológica", *Ludovica Pediátrica,* Nº4.

Fingermann, M, *et al.* (2003) *"*Bases epidemiológicas y moleculares para la reformulación de una vacuna del calendario nacional de vacunación" *Boletín Fármacos,* Vol 6, nº 5.

Glare, E. *et al.* (1990) "Analysis of a Repetitive DNA Sequence from Bordetella pertussis and Its Application to the Diagnosis of Pertussis Using the Polymerase Chain Reaction" *Journal of Clinical Microbiology*, Vol. 28, No. 9, pp. 1982-1987

Guilfoile, P. G. (2010) *Wooping Cough*, New York, Chelsea House.

Homma, A. (1995) "Producción de vacuna DTP en las Américas" *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, vol 118, nº 1, pp. 24-40.

Homma, A. *et al.* (1996) "Producción de vacunas para la prevención de las IRA: panorama regional", en **Bengnigni Y, *et al***. *Infecciones Respiratorias en Niños*. Aiepi.

Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Washington, DC, pp. 143-163.

Hozbor, D. *et al.* (1993) "Release of lipopolysaccharide during Bordetella pertussis growth" *Research in microbiology*, vol. 144, n°3.

Hozbor, D. *et al.* (1994) "Use of cyclodextrin as an agent to induce excretion of Bordetella pertussis antigens" *FEMS immunology and medical microbiology*, vol. 9, n°2.

Hozbor, D. ***et al.*** (1999) "Detection of Bordetella bronchiseptica by the polymerase chain reaction" *Research in microbiology* (Paris) Vol 150 Nº 55.

Isturiz, M. (2011) "La Producción Estatal de Medicamentos en Argentina", *Voces en el fénix*, año 2, nº 7, pp. 110-115.

Lederman, W. (2004) "Breve historia de la *Bordetella pertussis*, una elusiva damisela" *Revista Chilena de Infectología*, vol 21, nº3, pp. 241-246

Martínez, G. y M. Gómez (2007) "Ciclodextrinas: complejos de inclusión con polímeros" *Revista Iberoamericana de Polímeros*, Volumen 8, nº4,

Pianciola, L, M. Mazzeo, D. Flores, D. Hozbor (2010) "Optimización del procesamiento y la conservación de muestras clínicas destinadas al diagnóstico molecular de coqueluche" *Revista Argentina de Microbiología* Nº42, pp 108-113.

Plotkin, S. (2005) "Vaccines: past, present and future" *Nature medicine supplement*, vol 11 nº4.

Rachid, J. (2009) "La perversión del Medicamento". *Rebanadas de realidad. Bufete de Informaciones Especiales y Noticias* (http://www.rebanadasderealidad.com.ar/rachid-09-24.htm)

Rappuoli R. *et al.* (1992) "Recombinant acellular pertussis vaccine from the laboratory to the clinic: improving the quality of the immune response". *FEMS Microbiology Immunology* Vol 5, nº4.

Riva Posse, C. e I. Miceli (2005) "Evolución de la Coqueluche en Argentina a finales del sXX", *Medicina*, Buenos Aires, vol 65, nº1, enero-marzo.

Romanin, V. *et al.* (2005) "Brote de *Bordetella pertussis* en un hospital pediátrico". *Revista Hospital de Niños Buenos Aires* - Vol 47, No 214.

Satz, M. L. y A. R. Kornblihtt, (1993) "La reacción en cadena de la polimerasa. El método y sus aplicaciones" *Ciencia Hoy*, vol 4, n 23, marzo-abril.

Van Loo I.H. y F.R. Mooi (2002) "Changes in the Dutch *Bordetella* pertussis population in the first 20 years after the introduction of whole-cell vaccines". *Microbiology.* Vol 148.

Fuentes:

- Alerta Epidemiològica: Tos Convusa, Direcciòn de Epidemiologìa, Ministerio de Salud, 2012
- "Algoritmo de diagnóstico por laboratorio y notificación a través del SIVILA" (2010) Laboratorios Nacionales de Referencia FCE-UNLP/INEI ANLIS - Programa Nacional de Control de Enfermedades Inmunoprevenibles - Área de Vigilancia de la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación.
- Boletín Epidemiològico Integrado, Ministerio de Salud, 2013
- Calendario Nacional de Vacunación, Ministerio de Slud, 2012
- Comité Nacional de Infectología (2008) Informe Coqueluche
- Convenio 100-01666/4 "ANLIS-Malbrán / Facultad de Ciencias Exactas, UNLP"
- CV's investigadores
- Documento PRONACEI-MSAL "Fundamentos de la vacunación de mujeres embarazadas con vacuna triple bacteriana acelular (dtpa) Argentina 2012"
- Documento de la Cátedra libre de Salud y Derechos Humanos de la Facultad de Medicina U.B.A "Política actual de medicamentos en nuestro país: un análisis del Programa Remediar"
- "El remedio al precio de los remedios" Nota Diario Página 12, edición 13 de septiembre de 2010
- Gacetillas Grupo de Gestión de Políticas de Estado en Ciencia y Tecnología (www.grupogestionpoliticas.blogspot.com)
- Ley 15465 "Régimen Legal de las. Enfermedades de Notificación Obligatoria"
- Ley de prescripción de medicamentos por su nombre genérico nº 25649.
- Ley 26688 de Interés nacional de producción pública de medicamentos, vacunas y productos médicos (PPM)
- Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Epidemiológico Periódico. VV números.
- Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional para la Producción Pública de Medicamentos, Vacunas y Productos Médicos. Resolución 286/2008. http://www.msal.gov.ar/htm/site/nov_prog_nacional.asp
- PAE 23207 Proyecto "VacSal"
- Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

¶ Página web grupo VacSal http://www.vacunas-vacsal.org.ar/

¶ Revista *Materia Pendiente*, La Plata, Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, Año 1, # 2, otoño 2008.

¶ Letoile, Y (2011) "Vacunar: la clave para la prevención" *Revista Argentina Salud*, año 2, Nº 9, pp. 18-21.

¶ Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Infectología, 2008

¶ "Subieron más de 300% los casos de tos convulsa" Nota Diario La Nación. Edición digital, 23 de febrero de 2008
http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=989835

¶ "Se vacuna menos a los chicos y crecen los casos de tos convulsa" Nota Diario Clarín. Edición digital, 7 de abril de 2008
http://www.clarin.com/diario/2008/04/07/sociedad/s-02615.htm

¶ Sociedad Argentina de Pediatría. Comité de Infectología (2010) *Prioridades para la incorporación de vacunas al calendario nacional. Recomendaciones de la Sociedad Argentina de Pediatría*, Buenos Aires, FUNDASAP ediciones.

¶ "Vacunas para prevenir las importaciones" Nota Diario Página 12, edición 29 de junio de 2012

Entrevistas:

¶ Entrevista a la directora del grupo de investigación, 13 de agosto de 2008, 30 de abril de 2009 y 13 de julio de 2012

¶ Entrevista a investigador formado del grupo de investigación, LISIN. 13 de julio de 2012

¶ Entrevista a investigador formado del grupo de investigación, INIFTA. 13 de julio de 2012

¶ Entrevista a investigador en formación del grupo de investigación. 13 de julio de 2012

¶ Entrevista a investigador formado del grupo de investigación. 13 de julio de 2012

¶ Entrevista a jefa de laboratoriode hospital de niños. 13 de agosto de 2012

¶ Entrevista a profesionales de PRONACEI y SIVILA, Ministerio de Salud de la Nación. 23 de agosto de 2012

Capítulo V

Artículos:

Bisang, R, M. Campi y V. Cesa (2009) "Biotecnología y desarrollo". Documento de proyecto. CEPAL.

Carmuega, E. y P. Durán (2000) "Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes" *Boletín CESNI*, pp 3-24.

Carrá, M. *et al.* (2011) "Proyecto kefir, un alimento probiótico a costo cero" *XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria*, Santa Fé, UNL, 22-25 de noviembre.

Díaz, A. (2003) "Biotecnología en industrias de alimentos. Sectores lácteos, carnes, maíz y derivados y bebidas" Informe CEPAL ONU.

Engel, G., U. Krusch, U. y M. Teuber (1986) "Microbiological composition of kefir" *Milchwissenschaft* Vol 41, nº7, pp 418-421.

Espinosa, J. (2005) *Caracterización del proceso de crecimiento de Bacillus subtilis bajo condiciones anaerobias*. Tesis de doctorado. Instituto de Biotecnología UNAM.

Estrella Herrera, D. y D. Freile Vega, (2007) "Producción de quesos funcionales fresco y andino a partir de cultivos bacterianos (Lactobacilus Bulgaricus y Lactubacilus Helveticus) con propiedades prebióticas" Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias. ESPE-IASA I. Sede El Prado.

Farnworth, E. R. (2006) "Kefir – A Complex Probiotic" *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods,* Vol 2, n 1,

Forni, P. y L. Leite (2006) "El desarrollo y legitimación de las organizaciones del tercer sector en la Argentina. Hacia la definición de un isomorfismo periférico" *Sociologias, Porto Alegre*, ano 8, nº 16, pp. 216-249.

Garrote, G. *et al.* (2000) "Inhibitory power of Kefir: The role of organic acids" *Journal of Food Protection*, Vol 63, pp. 364-369.

Garrote, G. *et al.* (2001) "Chemical and microbiological characterization ok kefir grains" *The Journal of Dairy Research*, vol 68, nº 4, pp 639-652.

Golowczyc, M. *et al.* (2008) "Characterization of Homofermentative lactobacilli isolated from kefir grains: potential use as probiotic" *Journal of Dairy Research,* Vol 75, pp. 1-7.

Gutman, G., P. Lavarello y Cajal Grassi (2006) "La Biotecnología y las Industrias de Ingredientes Alimentarios en Argentina" *Journal of Technology, Management and Innovation*, Vol. 1.

Gutman, G. y P. Lavarello (2009) "Nuevos paradigmas tecnológicos y política de CTI: los casos de la moderna biotecnología y la nanotecnología." *Revista Pensamiento Iberoamericano*, n5, pp 173-199.

Jaramillo Giraldo, **D**. ***et al.*** (2010) "Evaluación de la producción de bacteriocinas a partir de Lactobacilos y Bifidobacterias" *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, Vol1, nº2, pp 193-209.

Herkovits, D. (2007) ñPraxis profesional y realidad clínica: la construcción de la desnutrición infantil como objeto terapéutico en un centro de atención primaria en la Ciudad de Buenos Aires", *Cuadernos de Antropología Social*, Nº 25, pp. 189–207.

Hugo, A. *et al.* (2008) "Lactobacilli antagonize biological effects of enterohaemorrhagic *Escherichia coli* in vitro" *Letters of Applied Microbiology*. Vol 46, nº6, pp. 613-619.

Humen, M. *et al*. (2005) "*Lactobacillus johnsonii* La1 Antagonizes *Giardia intestinalis* In Vivo" *Infection and Immunity*. Vol 73, nº2, pp. 1265–1269.

León Peláez, A. *et. al*. (2010) "Proyecto de Extensión Kefir un alimento probiótico a Costo Cero. Docencia e Investigación para la Sociedad" en CYTED-Red NovelPROBIO, *Aspectos Probióticos y Tecnológicos de Bacterias Lácticas*, La Plata, Editorial de la UNLP, pp, 387-405.

Lorenzano, C. (1995) "CERELA, la leche que cura", Revista de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, I + D, Investigación y Desarrollo No. 1.

Perdigón, G. *et al.* (1986) "Actividad inmuno-potenciadora de bacterias lácticas administradas por vía oral". *Medicina*, Vol. 46. pp. 751-754.

Puppo, J. *et al*. (2009) "Kefir, un alimento probiótico a costo cero para comedores comunitarios". Comunicación presentada en el *III Congreso Nacional de Extensión Universitaria. La integración, extensión, docencia e investigación. Desafíos para el desarrollo social*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 20, 21 y 22 de mayo.

Ripoll, X. (2009) "Obtención de exopolisacáridos de interés industrial a partir del lactosuero y permeatos" Tesis doctoral, departamento de Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.

Santillana, N, C. Arellano y D. Zúñiga (2005) "Capacidad del *rhizobium* de promover el crecimiento en plantas de tomate" *Ecología Aplicada*, vol 4, nº1.

Schaller, A. (2008) "Perfiles productivos: Yogur y leche cultivada" *Alimentos Argentinos* v.41 p. 37-43 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Buenos Aires (Argentina). Dirección Nacional de Alimentos.

Taranto, M. P., M. Médici y G. Font de Valdez, (2005) "Alimentos funcionales probióticos" Revista *Química Viva*, número 1, año 4.

Vinderola, G. *et al*. (2008) "Desarrollo del Bioqueso Ilolay Vita: el Primer Queso Probiótico de Latinoamérica con Alta Respuesta Sobre el Sistema Inmune" comunicación presentada en *II Jornadas RedVITEC*, Paraná, UNER, 19 y 20 de noviembre.

Walter, R. y M. Buckey (2006) *Probiotic Microbes: The scientific Basis*, American Society for Microbiology

Fuentes:

¶ "Aprovechamiento del lactosuero para la elaboración de nuevos productos alimenticios"

¶ Documento Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial. Perfil de Propuesta Agroindustria. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2010.

¶ Código Alimentario Argentino. Artículo 576 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006).

¶ CV's investigadores

¶ Diario El Día de La Plata, ediciones 17 de agosto de 2012 y 18 de agosto de 2011

¶ Diario Hoy de La Plata, edición 19 de octubre de 2008.

¶ *Facultad de Ciencias Exactas. Antecedentes, Orígenes y Trayectoria (1897-1997)*, Editorial Exacta, La Plata, 1997.

¶ CEPAC "La creatividad para el desarrollo de nuevos paradigmas de acción comunitaria" http://cepac.org.ar/institucional.html

¶ Doctrina Social de la Iglesia Católica

¶ Informes extensión del grupo aprobados por la FCE-UNLP (Archivo Bibiloni. Museo de Física, UNLP)

¶ Informes de investigación de la directora del grupo aprobados por la CICBA.

¶ Memoria de gestión 2001-2007. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata.

¶ MERCOSUR/GMC/RES Nº 47/97. Reglamento Técnico MERCOSUR de identidad y calidad de leches fermentadas.

¶ "Probióticos y prebióticos" (2008) Guías prácticas de la Organización Mundial de Gastroenterología (OMGE).

¶ Página web de la ONG Banco Alimentario de La Plata

¶ Semanario El Mundo de Berisso, edición 1046, semana 24 al 30 de agosto de 2007.

¶ Solicitud de designación del Dr. Oscar Grau como Profesor Emérito, FCE-UNLP. La Plata, 2 de marzo de 2006.

Entrevistas y notas de campo:

¶ Entrevista a directora del grupo de investigación. 9 de junio de 2009 y 14 de julio de 2012

¶ Entrevista a inestigador formado del grupo de investigación. 8 de septiembre de 2008

¶ Entrevista a directora del grupo de extensión. 15 de mayo de 2010 y 14 de julio de 2012

¶ Entrevista a 3 alumnas miembros del grupo de extensión. 14 de julio de 2012

¶ Entrevista directora jardín de infantes con copa de leche y comedor. 15 de agosto de 2012

¶ Entrevista directora de ONG comedor comunitario. 04 de octubre de 2012

¶ Entrevista miembro de la ONG Banco Alimentario. 23 de noviembre de 2012

¶ Notas de campo. 27.03.2010 / 10.04.2010 / 17.04.2010/ 23.04.2010/ 14.05.2010/ 15.05.2010.

<u>Capítulo VI</u>

Artículos:

Bundschuh, J.; A. Pérez Carrera y M. Litter (editores) (2008) *IBEROARSEN Distribución del arsénico en las regiones ibérica e iberoamericana*, CYTED, Argentina.

Castro de Esparza, M. L. (1999) "Remoción de arsénico a nivel domiciliario", CEPIS, Hojas de divulgación técnica; Perú, p.1-12.
Disponible en http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/hdt/hdt74.pdf.

Galindo G. *et al.* (2005) "Arsénico en aguas: origen, movilidad y tratamiento". Compilación de trabajos presentados en el Taller organizado en el marco de las *II Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas Actuales de Hidrología Subterránea. IV Congreso Hidrológico Argentino,* Río Cuarto, 25 al 28 de octubre de 2005. Disponible en:
http://www.produccion-animal.com.ar/agua_bebida/45-Galindo_et_al-Arsenico.pdf

González, M. J., *et al.* (2008) *Agua subterránea contaminada con arsénico. Atención del problema en zonas rurales mediante un proceso de bajo costo*, Experiencias en extensión, Secretaría de Extensión, Becas y Acción Social, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, ISSN 1851-877x.

Ladenheim, R. (2010) "Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo con inclusión social", *Revista Voces en el Fénix*, n8, pp 90-95.

Mohan, D. y C. U. Pittman (2007) "Arsenic removal from water / wastewater using adsorbents. A critical review", *Journal of Hazardous Materials* nº142, p.1–53. Disponible en: http://www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/references/Mohan_As_removal_adsorbents.pdf.

Rivera Huerta, M. y M. Piña Soberanis (2002) "Tratamiento de agua para remoción de arsénico mediante adsorción sobre zeolita natural acondicionada" Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente; AIDIS. Memorias. México, p.1-11. Disponible en: http://www.cepis.org.pe/bvsaidis/mexico13/008.pdf

Sambu, S. y R. Wilson (2008) "Arsenic in food and water – a brief history" *Toxicology and Industrial Health*; 24: 217–226.

Smedley, P. L. y D. G Kinniburgh (2002) "A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters" *Applied Geochemestry*, nº17, pp. 517-568.

Triszcz, J. M. *et al.* (2011) "Remoción de arsénico en aguas de consumo domiciliario mediante el empleo de la técnica ZVI (Hierro Cero Valente)" ponencia presentada en las *Jornadas de investigacion y transferencia de la Facultad de Ingeniería de la UNLP*, 12-14 de abril.

Vidoni, R. *et al.* (2010) "Remoción de arsénico, hierro y manganeso en agua subterránea en planta piloto ubicada en una escuela rural" *AUGM*DOMUS, n1, pp.105-117

Fuentes:

- CV's de los investigadores
- Convenio FCE-UNLP, CONICET, CIC y Empresa Colicó S.A
- "Si me cobran para darme algo que me mata entonces yo puedo no pagar" Nota Diario Noticias de Pehuajó. Edición del 1ro de febrero de 2010. http://www.noticiaspehuajo.com

¶ Diario La Verdad de Junín. Edición digital. Varias ediciones

¶ Diario Democracia de Junín. Edición digital. Varias ediciones

¶ Diario Tiempo de Nueve de Julio. Edición digital. Varias ediciones.

¶ Diario El Oeste de Carlos Casares. Edición digital. Varias ediciones.

¶ Diario La Mañana de San cralos de Bolívar. Edición digital. Varias ediciones.

¶ "Dura polémica por la calidad del agua en nuestra provincia" nota Diario El Día de la Ciudad de La Plata, edición digital, 2 de octubre de 2005.

¶ "Los riesgos del arsénico" revista La Pulseada, nº 68, abril de 2009. http://www.lapulseada.com.ar/68/68_agua.html

¶ "Detectan arsénico en el agua de 31 distritos" Nota Diario La Nación, edición digital, 25 de septiembre de 2005.

¶ http://www.lanacion.com.ar/741709-detectan-arsenico-en-el-agua-de-31-distritos

¶ "Detectaron arsénico en el agua de 31 ciudades bonaerenses" Nota Diario Clarín, Edición digital, 24 de septiembre de 2005.

¶ http://old.clarin.com/diario/2005/09/24/sociedad/s-05701.htm

¶ Epidemiología del Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico en la República Argentina. Estudio colaborativo multicéntrico, 2006.

¶ "Experiencia piloto Punta Indio". Establecimiento EPB 1 Paraje La Viruta. Construcción de Modelo de planta potabilizadora de agua. Expediente elaborado por el Programa Gestión Integral del Riesgo en las Escuelas (GIRE), Dirección Provincial de Infraestructura Escolar, Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.

¶ *Informe de evaluación Tecnologías económicas para la desinfección y descontaminación de aguas en zonas rurales de América Latina*, Organización de Estados Americanos- Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (OEA-AICyD), 2008.

¶ Material utilizado para comunicación del proyecto elaborado por Programa de Voluntariado Universitario. Proyecto AguAs libres.

¶ *Mitigación de los efectos del arsénico en aguas subterráneas*, Informe de la Secretaría, Organización Mundial de la Salud (OMS), Consejo Ejecutivo, 118 Reunión, EB 118/14, 2006.

¶ "Programa de Minimización de Riesgos por Exposición a Arsénico en Agua de Consumo" Res. 153/2001. Ministerio de Salud de la Nación, Subsecretaría de

Atención Primaria de la Salud, Departamento de Salud Ambiental, Dirección de Promoción y Protección de la Salud.

- ¶ Proyecto de ley de la HCD de la provincia de Buenos Aires: "Creación de fondo provincial para el abatimiento del arsénico y otros elementos contaminantes en el agua de consumo humano"
- ¶ Proyecto de ley de la HCD de la provincia de Buenos Aires "Programa Provincial de la Lucha Contra la Contaminación Crónica de Arsénico"
- ¶ Revista *Materia Pendiente*, La Plata, Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, Año 1, # 3, invierno 2008.
- ¶ Resoluciones 2272011 y 25/2012 del OCABA

Entrevistas:

- ¶ Entrevista a la directora del grupo de investigación, 22 de junio, 5 de noviembre de 2009 y 17 de julio de 2012.
- ¶ Entrevista a investigador formado, INREMI. 24 de febrero de 2010.
- ¶ Entrevista a investigador formado, LAISECIC-PlaPiMu. 17 de julio de 2012.
- ¶ Entrevista funcionario Direccción General de Cultura y Educación. 12 de octubre de 2012.
- ¶ Entrevista docente de escuela rural. 8 de agosto de 2012.