UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
ESCUELA TÉCNICA DE INGENIEROS AGRÓNOMOS Y DE MONTES
INSTITUTO DE SOCIOLOGÍA Y ESTUDIOS CAMPESINOS

TESIS DOCTORAL

PLURALISMO METODOLÓGICO EN LA PRODUCCIÓN Y CIRCULACIÓN DEL CONOCIMIENTO AGRARIO. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA Y APROXIMACIÓN EMPÍRICA A CASOS DEL SUR DE BRASIL.

DOCTORANDO
JOÃO CARLOS COSTA GOMES

DIRECTORES DE TESIS
JOSÉ TABERNER GUASP
JALCIONE ALMEIDA

CÓRDOBA
1999

Pluralismo Metodológico en la Producción y Circulación del Conocimiento Agrario. Fundamentación Epistemológica y Aproximación Empírica a Casos del Sur de Brasil

Por
João Carlos Costa Gomes

Directores
José Taberner Guasp
Jalcione Almeida

Tesis presentada como parte de los requerimientos para optar al grado de Doctor en Agronomía.

Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinato e Historia
Instituto de Sociología y Estudios Campesinos
Escuela Técnica de Ingenieros Agrónomos y Montes
Universidad de Córdoba
España
1999

Hemos deseado sustituir el amor por el conocimiento como guía de nuestro quehacer y en nuestras relaciones con otros seres humanos y con la naturaleza toda, y hemos nos equivocado. Amor y conocimiento no son alternativas; el amor es un fundamento, en cuanto el conocimiento es solamente un instrumento.

Humberto Maturana, in Máquinas e seres vivos (p.32).

Somos seres culturales y sociales, que hemos desarrollado una actividad de conocimiento llamada ciencia, y son los desarrollos (progreso y crisis a la vez) de esta ciencia los que nos arrastran a cambiar de universo. ¿No sería más fácil cambiar de ciencia?

Edgar Morin, in El método I. La naturaleza de la naturaleza (p.110).

Dedico este trabajo a

Florentino y Osória,
mis padres

Rosana, mi esposa

Felipe, Gustavo y Ricardo,
mis hijos

AGRADECIMIENTOS

Desde el punto de vista institucional debo agradecer a la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, por todo lo que me ha proporcionado, desde el espacio para construir mi vida profesional hasta la tranquilidad de garantizar los medios necesarios a mi estancia en España. La consolidación de sistemas de Ciencia y Tecnología es el camino más corto para la independencia de un País y su pueblo. Ojalá EMBRAPA continúe a invertir en sus recursos humanos para que podamos ayudar a tornar esto realidad.

También debo agradecer al Instituto de Sociología y Estudios Campesinos que, a par de disfrutar de una visibilidad internacional importante para la Universidad de Córdoba, demostró, en este periodo en que he podido compartir con sus profesores, investigadores y doctorandos, su capacidad de fomentar la articulación de experiencias y tendencias, muy en acuerdo con la perspectiva democrática planteada en esta tesis. Al agradecer al Profesor Eduardo Sevilla Guzmán, su director, agradezco a todos en el ISEC.

Desde la perspectiva personal muchas personas merecen reconocimiento y de ello quiero dejar constancia. A comenzar por mis padres, Florentino y Osória. Además del ejemplo de vida, con su esfuerzo han probado la viabilidad y la sustentabilidad de la agricultura familiar.

Soy grato a mis directores de tesis, José Taberner Guasp y Jalcione Almeida. El profesor Taberner, además de director, se transformó en un amigo de "todas las horas".

A mis parientes más próximos, a mis amigos y a los compañeros de trabajo en EMBRAPA y de doctorado en ISEC, les pido disculpas por no nombrarlos a todos. Prefiero hacer constar que, colectivamente, todos ellos tuvieron y, estoy seguro, continuarán a tener importante papel en mi vida. Asimismo, agradezco a Neuza, Edgar y Vianna, por haber cuidado de "mi vida burocrática" en Brasil; a Costabeber y Flávio y a sus familiares, por la recepción en nuestra llegada a Córdoba y a Eduardo Moyano, por la atención y apoyo.

Durante el trabajo de "aproximación empírica a casos del sur de Brasil", he contado con el apoyo de varios colegas, entre los cuales destaco: Arione, Arno Borowski, Baltazar, Barcellos, Bracagioli, Cristina Gadea, Elemar, Eliezer, Expedito, Fialho, Fleck, Irajá, Jalcione, Julio Daniels, Laércio, Leonardo, Lino, Paulo Petersen, Raul, Rita y Zander.

Agradezco también a María Angeles Plata, del ISEC, y a María Dolores Vélez, de la sección de Doctorado de la Universidad de Córdoba, por la indispensable colaboración.

Finalmente, la experiencia intelectual, social y cultural llevada a cabo en los últimos tres años no habría sido posible sin sacrificios. Exactamente esto fue lo que hicieron Rosana, Felipe, Gustavo y Ricardo. Cada uno de ellos dejó para tras algo de suyo. La construcción colectiva y la solidaridad, en este caso, fueron la mayor motivación para llegar al final de la tarea. A ellos, mi cariño y mi reconocimiento.

LISTA DE SIGLAS

AS-PTA: Asesoría y Servicios a Proyectos en Agricultura Alternativa, Rio de Janeiro
ASSESSOAR: Asociación de Estudios, Orientación y Asistencia Técnica Rural, Paraná
ATTAC: Acción por una Tasa Tobin en Apoyo a los Ciudadanos
CAE-IPÊ: Centro de Agricultura Ecológica de Ipê, R. G. do Sul
CAPA: Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor, São Lourenço do Sul, R. G. do Sul
CENARGEN: Centro Nacional de Pesquisa en Recursos Genéticos y Biotecnología, Brasília
CETAP: Centro de Tecnologías Alternativas Populares, Sarandi, R. G. Sul
CIMIYT: Centro Internacional de Investigación en Maíz y Trigo
CMMAD: Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo
CNPMS: Centro Nacional de Pesquisa de Maíz y Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais
CNPT: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, R. G. do Sul
CPACT: Centro de Pesquisa Agropecuaria de Clima Templado, Pelotas, R. G. do Sul
EMATER: Asociación de Emprendimentos de Asistencia Técnica y Extensión Rural, R.G.Sul
EMBRAPA: Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria
EMBRATER: Empresa Brasileña de Asistencia Técnica y Extensión Rural
EMPASC: Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Santa Catarina
EPAGRI: Empresa de Pesquisa Agropecuaria y Extensión Rural de Santa Catarina
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEPAGRO: Fundación Estatal de Pesquisa Agropecuaria del Rio Grande do Sul
FIDENE: Fundación de Integración, Desarrollo y Educación del Noroeste del R. G. do Sul
FMI: Fondo Monetario Internacional
GATT: Acuerdo Internacional sobre Aranceles de Aduana y Comercio
IBGE: Fundación Instituto Brasileño de Geografía y Estadística
INCRA: Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria
IPAGRO: Instituto de Pesquisa Agropecuaria del Rio Grande do Sul
OCM: Organización Mundial de Comercio
ONG: Organización No-Gubernamental
PCA: Programa de Cooperación en Agroecología del Rio Grande do Sul
PMPA: Prefeitura (ayuntamiento) Municipal de Porto Alegre, R. G. do Sul
REDE TA-SUL: Red de Tecnologías Alternativas del Sur
TEMAS: Tecnología, Medio Ambiente y Sociedad (Núcleo Interdisciplinar)
UFPEL: Universidad Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul
UFRGS: Universidad Federal do Rio Grande do Sul
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Ciencia

]

INDICE

INTRODUCCION 1

1. El problema de investigación y el marco teórico 2
1.1. El problema a investigar 2
1.2. Marco teórico 3
2. Planteamiento de la investigación 4
2.1. Hipótesis central 4
2.2. Hipótesis desglosadas, complementarias y derivadas 5
2.3. Objetivos generales 6
2.4. Objetivos específicos 6
3. Diseño heuristico de la aproximación a los hechos 7
3.1. Delimitación del universo fáctico de investigación 7
3.2. Metodología y técnicas de recogida de los datos 10
3.3. Significados y límites de la investigación 15

PARTE I: CONTEXTO DE LA CUESTION 17

CAPITULO I - CIENCIA & TECNOLOGIA EN EL CONTEXTO DE LAS CRISIS Y CAMBIOS DE FIN DE SIGLO EN LA SOCIEDAD OCCIDENTAL 19

1. La crisis múltiple de la sociedad contemporánea 20
1.1. Características generales de la crisis 20
1.2. Algunas consecuencias de la crisis finisecular 28
2. Ciencia & tecnología en la crisis de la sociedad contemporánea 31
2.1. La ciencia en el contexto de la crisis 31
2.2. Ciencia y tecnología en las sociedades contemporáneas 35
2.3. Las comunidades científicas en las sociedades contemporáneas 41
3. La ciencia por dentro 45
3.1. La "concepción heredada" en la ciencia 45
3.2. Abriendo la "caja negra" de la ciencia 49
4. Sociedad y ciencia en transformación 53
4.1. La modernización reflexiva como opción para cambios 53

CAPITULO II - CRISIS MEDIOAMBIENTAL Y SURGIMIENTO DE LOS NUEVOS FORMATOS TECNOLÓGICOS EN LA AGRICULTURA 59

1. Características de la crisis agroambiental 59
1.1. Aspectos generales 59
1.2. Agotamiento del modelo de la revolución verde 63
2. La ciencia agraria en la crisis del medio ambiente 67
2.1. Ciencia, investigación agraria y crisis medioambiental 67
2.2. Cambios en la investigación agraria: hacia la sustentabilidad 72
3. Transición de formatos tecnológicos 80
3.1. La participación como punto de partida 80
3.2. Algunas características de la transición 84
4. Tipologías de los nuevos formatos tecnológicos 86
4.1. Reorganización a partir del capital 86
4.1.1. La revolución doblemente verde 87
4.1.2. La tercera revolución verde 90
4.1.3. El capitalismo y la economía verde: modernización ecológica 96
4.2. Reorganización socioambiental 99
4.2.1. Las "agriculturas ecológicas" 100

4.2.2. Agroecología 101

PARTE II: RECONSTRUCCION CRITICA DE LAS CONCEPCIONES TEORICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO TECNICO 105

CAPITULO III - DE LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA TRADICIONAL A LA NUEVA FILOSOFIA DE LA CIENCIA 107

1. La filosofía de la ciencia tradicional 107
1.1. El empirismo británico: de Bacon a Hume 108
1.2. Racionalismo: Descartes 110
1.3. Positivismo de Comte 112
2. Wittgenstein: puente entre empirismo y la nueva filosofía de la ciencia 114
3. Neopositivismo: Circulo de Viena 115
4. Racionalismo crítico: Karl Popper 121
5. La nueva filosofía de la ciencia 124
5.1. Paradigmas y revoluciones científicas: Kuhn 125
5.2. Los programas de investigación científica: Lakatos 131
5.3. Epistemología anarquista: Feyerabend 134
5.4. Tradiciones de investigación científica: Laudan 138
6. Otros planteamientos y perspectivas 141
6.1. El nuevo espíritu científico: Bachelard 141
6.2. El ideal neoilustrado: Habermas 145
6.3. La epistemología de la complejidad: Morin 151

CAPITULO IV - DEBATES CONTEMPORANEOS Y MARCO GENERAL SOBRE LA PRODUCCION DEL CONOCIMIENTO 155

1. Debate sobre la pluralidad de contextos en la investigación y en la producción científica 155
1.1. Los contextos de investigación y pluralidad en la ciencia: Echeverría, Samaja ... 155
2. Debate sobre una nueva alianza entre hombre y naturaleza en base a otra forma de percibir la realidad 160
2.1. La metamorfosis de la ciencia: Prigogine & Stengers 160
2.2. Autopoiesis y epistemología ambiental: Maturana & Varela; Rohde 165
3. Debate sobre la pertinencia de un paradigma más flexible en la ciencia 169
3.1. El paradigma emergente: Martínez Miguelez 169
3.2. Transición hacia la ciencia postmoderna: Sousa Santos 173
3.3. El paradigma ecológico: Capra; Garrido Peña 180
4. Debate sobre la necesidad de articulación entre los conocimientos científicos y los saberes "tradicionales" 184
4.1. Epistemología evolucionista y conocimiento tradicional: Norgaard..... 184
4.2. Etnoecología y epistemología natural: Iturra & Toledo 188
5. Debate sobre la participación de los sujetos implicados 194
5.1. La ciencia postnormal: Funtowicz & Ravetz 194
5.2. Conocimiento científico y participación: Fals Borda & Paulo Freire 198
6. A modo de conclusión: debate sobre el marco general del pluralismo metodológico con apertura epistemológica 203

PARTE III: APROXIMACION EMPIRICA AL PLURALISMO METODOLOGICO 215

CAPITULO V - SOBRE LA GENESIS Y EL ESTADO DE LOS HECHOS 217

1. Agricultura y los nuevos formatos tecnológicos en RS, BRASIL 217
1.1. La ocupación territoral 217
1.2. La formación de la agricultura familiar 219
1.3. Los ecosistemas del Rio Grande do Sul 221
1.4. Algunas características recientes de la agricultura gaucha 224
1.4.1. Modernización y exclusión 224
1.4.2. Degradación ambiental 226
1.5. Señales de alerta: bases para la transición 228
1.6. Los nuevos formatos tecnológicos 231
2. Estudios de casos 234
2.1. Los casos emblemáticos 236
2.1.1. El caso "maíz varietal" 239
2.1.1.1. Los fundamentos del programa 239
2.1.1.2. Algunas cuestiones de la articulación institucional 241
2.1.1.3. La red maíz 244
2.1.1.4. Otras tecnologías importantes para la autonomía de los agricultores 245
2.1.2. El caso "sementero de patata" 246
2.1.2.1. El porqué del sementero 246
2.1.2.2. Definición y operacionalización 248
2.1.2.3. El sementero y la participación 250
2.1.2.4. El sementero como soporte para la agroecología 251
2.1.2.5. El sementero: desde lo local hacia el global 253
2.1.3. El caso "cultivares de frijol" 253
2.1.3.1. El porqué del trabajo 253
2.1.3.2. El cómo, esbozo de la metodología 254
2.1.3.3. Algunos resultados 257
2.1.3.4. La dificultad 258
2.2. Programa tecnología y desarrollo sustentable 260
2.2.1. Apuntes históricos sobre el programa 260
2.2.2. Los presupuestos fundadores y los objetivos del programa 261
2.2.3. El testimonio de los participantes 263

CAPITULO VI - CATEGORIZACION DE LA INFORMACION ANALIZADA EN LOS ESTUDIOS DE CASOS 271

1. Cuestiones de fondo epistemológico 272
2. Aplicación de los métodos y técnicas 281
3. Cuestiones relativas a la democratización del conocimiento 290
4. Cuestiones relativas a los conocimientos de los agricultores 300
5. Aspectos sobre los formatos tecnológicos 308
6. Cuestiones relacionadas con los contextos institucionales 314
7. Cuestiones político-ideológicas y de trasfondo ético 319

CONCLUSIONES 325

BIBLIOGRAFIA 337

INTRODUCCION

En esta introducción vamos presentar las líneas generales del problema al que responde nuestro trabajo, el *pluralismo metodológico con apertura epistemológica en la producción y circulación del conocimiento agrario*. También se presenta el *marco teórico* que lo fundamenta, el *diseño de la investigación* en el que explicitamos las *hipótesis* que intentamos contrastar y los *objetivos* perseguidos. Asimismo, se presenta la demarcación heurística en cuanto a la *delimitación geográfica* y su justificación referente a los *casos* e individuos estudiados, a partir de una concepción metodológica y de *técnicas cualitativas* de recogida de datos. Todo ello sin renunciar a presentar también lo que entendemos como significados y límites de la investigación, articulados desde una perspectiva personal como investigador, e imaginando adicionalmente sus posibles reflejos e implicaciones en un cercano retorno a las actividades profesionales en el campo de la producción y circulación del conocimiento agrario.

La exposición está organizada en tres partes con dos capítulos cada una. En la primera parte se presenta: a) una discusión sobre la crisis y los cambios de fin de siglo que ocurren de forma amplia y generalizada en la sociedad moderna (cap. I); y b) la conexión de esta crisis con la producción-circulación del conocimiento agrario y con algunas formas de respuesta que la sociedad ha engendrado a la situación de crisis, especialmente en lo que se refiere a los formatos tecnológicos volcados a la sustentabilidad (cap. II). La segunda parte es dedicada a la reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico técnico, abordando la filosofía de la ciencia tradicional (cap. III); y a las nuevas concepciones sobre la producción y circulación del conocimiento (cap. IV). Este último capítulo está orientado por los debates contemporáneos y bajo la perspectiva de una ciencia más abierta y, por tanto, mejor acomodada al contexto democrático; el capítulo se cierra presentando los marcos generales del pluralismo metodológico propuesto. La tercera parte contiene los referentes empíricos a partir de los cuales se busca la contrastación de las hipótesis y la consolidación de los objetivos de la tesis. El cap. V está dedicado a ofrecer un panorama de la agricultura del Estado del Rio Grande do Sul, Brasil, y de los procesos de cambio que en ella se manifiestan, principalmente aquellos relacionados con la producción y circulación del conocimiento; también se atiende allí a la forma de articular formatos tecnológicos opcionales a la agricultura intensiva; asimismo son descritos los casos estudiados. En el último capítulo se categorizan los discursos analizados, mostrando el fundamento que ofrecen junto con los hechos que describen para contrastar nuestras hipótesis. Finalmente se exponen las conclusiones del estudio. (En el índice pueden verse estos contenidos estructurados en forma analítica).

Como introducción, cabe aún informar de algo que considero importante, que es la dificultad de intentar realizar un trabajo con mucho contenido teórico, la proposición del pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrario, para una persona de formación técnica, como somos todos los agrónomos. Un poco por ello, un poco por rigor, he intentado respaldarme con el máximo posible de fuentes y citas originales; muchas veces literales. Para definir la intención, no me resisto a comenzar citando a Juan Samaja, en *Epistemología y metodología; elementos para una teoría de la investigación científica*: "con las citas textuales quise, en ciertos casos, apoyarme en alguna palabra autorizada; en otros, creí estar obligado a dar un testimonio; y en otros, quise, simplemente, compartir con el lector el placer de una formulación elocuente; pido disculpas si hubiera desbordado una medida prudente" (Samaja, 1996). Así las cosas, seguidamente presentamos el problema de investigación y el marco teórico.

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION Y EL MARCO TEORICO

1.1. El problema a investigar

Esta tesis es un intento de *contribuir a clarificar y ampliar horizontes de la base teórico-epistemológica que entra en juego para la producción y circulación del conocimiento en el campo de la agricultura*.[1] Y ello porque desde la epistemología se puede contribuir a la configuración de nuevos formatos tecnológicos (un punto aún abierto) coherentes con nuevas cuestiones y necesidades planteadas por la crisis que atraviesa la sociedad moderna. Expresiones de esta crisis son la cuestión medioambiental y la creciente asimetría en la apropiación de lo que se produce en esta sociedad. En segundo lugar por cuestiones de corte más pragmático relacionadas con la práctica de la investigación agropecuaria y el desarrollo rural, campo de mi actuación profesional. ¿Cómo cambiar instituciones de I&D que tienen como credo el cientificismo radical (la llamada "concepción heredada" de la ciencia)? Y ¿cómo responder a nuevas necesidades sociales bajo el instrumental de la experimentación convencional?

Esta "inquietud intelectual" durante algún tiempo estuvo en boga pero sin que llevase a respuestas adecuadas. Yo mismo, durante un período pensé que el problema estaba en la metodología en uso en la investigación agropecuaria; pero con el pasar del tiempo llegué a la certeza de que éste era un punto importante, pero que el verdadero problema estaba un poco más allá de la metodología técnica. Esta convicción fue la que me impuso la tarea de hacer un "vuelo epistemológico" por la filosofía de la ciencia con el intento de contribuir a

[1] Lo que no equivale a la suposición de que la producción y circulación de conocimiento ocurra sin base teórica, sino que a menudo esta base es olvidada, con lo que una gran parte de los trabajos son transformados en una especie de tarea acrítica y no reflexionada. Es más común preguntarse *cómo*, y dejar en la oscuridad él *por qué,* él *para quién* o él *para qué.* Cuando decimos "ampliar" nos estamos refiriendo sobretodo a romper la rigidez de la perspectiva neopositivista, que sigue dominando la mentalidad científico-técnica más al uso.

aclarar la cuestión, como se verá en el apartado siguiente en particular y en todo este trabajo en general.

1.2. Marco teórico

El marco teórico fue construido a partir del supuesto de que estamos bajo una crisis y un proceso de cambio profundo en la sociedad moderna, crisis ésta que se expresa de varias maneras, como se intentará demostrar en el transcurso de la tesis. Los cambios provocados por la crisis finisecular afectan internamente al paradigma de desarrollo occidental, donde ciencia y poder social representan una pareja casi indisoluble. De modo que si la sociedad está en crisis la ciencia también lo estará, y ésta es la otra cara de la suposición de partida. La crisis, dado su carácter de globalidad, también está presente en la agricultura y el medio ambiente, y por lo tanto también en la ciencia y tecnología agrarias. De manera sintética: se supone una crisis y un cambio de escala planetaria, con reflejos en la agricultura (cuestiones más específicas) y en el medio ambiente (cuestiones generales). Además, se parte del presupuesto de que esta crisis tiene que ver con el modelo de desarrollo adoptado por la civilización occidental y con el paradigma que le da sustentación epistemológica. Por lo tanto, también es una crisis de la ciencia y de la tecnología. No obstante, la sociedad ha expresado, también de forma diversificada, una reacción a esta crisis.

En el caso de la agricultura, una de las caras de la resistencia es el surgimiento de nuevos formatos tecnológicos como alternativa al modelo intensivo de la agricultura convencional, donde las cuestiones medioambiental y de la equidad social son incluidas como fuente de sustentabilidad. Sin embargo, la propuesta de alternativas para cambios en los sistemas de producción ha encontrado como obstáculo el modelo de desarrollo ahora en crisis y el paradigma científico-técnico que le orientó. Lo que se intenta contrastar es la hipótesis general de que: 1. La ciencia ofrece posibilidades para otras prácticas, lo que significa la existencia de otras formas de hacer ciencia y aplicarla, que no están exentas de rigor; 2. La ciencia no tiene el monopolio de la verdad, existen otras formas de conocimiento válido. A partir de este marco teórico se pretende desarrollar y fundamentar el *pluralismo metodológico con apertura epistemológica* para la producción y circulación del conocimiento agrario, de manera que pueda contribuir a la consolidación de una base epistemológica de implicaciones sociales, comprometida con el desarrollo sustentable y con otro modo de hacer en la ciencia agraria.

En la problemática de la crisis, la producción y circulación del conocimiento es solamente un campo, pero en el cual, particularmente, vislumbro posibilidades de acción, incluso porque es mi campo profesional. Es obvio que no podemos olvidar las influencias del mercado, la globalización, la dominación económica e ideológica; ni que los cambios

políticos, económicos, sociales, estructurales, etc. dependen de una comprensión, y por supuesto de la acción, más amplia, de casi toda la sociedad. Éste, por el contrario, es un campo en el cual percibo oportunidades prácticas de cambios, aunque pequeños, pero que imagino pueden generar otros cambios. Aunque la producción del conocimiento agrario sea sólo uno de los factores, y tal vez no de los de mayor importancia, creo que existe aún este pequeño espacio que puede ser manejado en un contexto más amplio de contradicciones y paradojas (local *versus* global, individual *vs.* colectivo, estado *vs.* sociedad, trabajo *vs.* capital, norte *vs.* sur, ricos *vs.* pobres, lucro inmediato *vs.* sustentabilidad, etc.). Si esto es posible, cobra sentido estudiar la cuestión y proponer cambios, aunque a veces con la impresión de tener puesta una "camisa de fuerza". Pero si además intentamos romperla para contribuir a democratizar procedimientos en la dirección del rescate de la ciudadanía no me parece una cosa utópica o un despropósito. Nuestro estudio se mueve no sólo en el primer contexto sino también en el segundo.

2. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Hipótesis Central

Formulación general: La ciencia no representa el único discurso cognitivo válido, por lo tanto, no tiene el monopolio del conocimiento objetivo. El pluralismo metodológico y la apertura epistemológica en la producción y circulación del conocimiento agrario es un factor decisivo para la consolidación de formatos tecnológicos sustentables y para el rescate de la ciudadanía de los actores sociales.

Formulación específica desarrollada: El conocimiento científico-técnico agronómico, producido y difundido interdisciplinarmente, si se articula adecuadamente con distintas contribuciones de otras formas de conocimientos y saberes, contribuye en mayor medida a la sustentabilidad del desarrollo agrario. Para ello, es necesario la participación de los actores sociales implicados.

Punto de partida epistemológico: a) la ciencia no tiene el monopolio de la verdad; b) la ciencia es una construcción social. Consecuencia práctica: Esta hipótesis choca con el esquema tradicional de producción y circulación de conocimiento, que da exclusividad a los expertos y a los conocimientos por ellos producidos.

Explicación de los términos y precisiones conceptuales

Pluralismo metodológico y apertura epistemológica: significa la utilización de todas las posibilidades ofrecidas por la ciencia y su instrumental sin menospreciar la colaboración con otras formas de conocimiento ni la participación de los sujetos sociales en la producción y circulación de esos conocimientos.

Conocimiento científico-técnico producido por expertos: el conocimiento producido en las instituciones de investigación de forma convencional, normalmente cristalizado como tecnologías, productos, procesos y servicios.

Articulado adecuadamente: significa el aprovechamiento de las sinergias en busca de la optimización de las potencialidades, respetando la búsqueda de objetividad, pero con el fin de atender a los intereses de los sujetos (clientes, usuarios y beneficiarios) de forma amplia y democrática.

Otras formas de saberes: conocimientos no producidos en las academias, como los saberes agrarios locales, las innovaciones de los agricultores y las experiencias innovadoras del tercer sector no restrictivas a formas tecnológicas, lo que incluye formas de gestión de los recursos, la articulación de los intereses sociales, etc.

Sustentabilidad del desarrollo agrario: sustentabilidad aquí entendida no sólo en el sentido técnico y económico, sino también social y ambiental; la sustentabilidad no está dirigida a la maximización de los recursos naturales, sino a su optimización bajo criterios de equidad y justicia social, lo que implica compromiso intrasocietario e intergeneracional.

Participación de los actores sociales implicados: en el sentido de dar voz y vez a los diferentes sujetos sociales, lo que supone ir más allá de los procesos dominantes de prospección de demandas donde, con frecuencia, sólo se manifiestan las categorías más poderosas y organizadas. Es decir, la participación implica también la consideración de los no-clientes y el rescate de la ciudadanía de sujetos muchas veces desconsiderados en los programas de desarrollo.

2.2. Hipótesis desglosadas, complementarias y derivadas

1. Algunos programas de I&D que no pretenden el monopolio del conocimiento por parte de los técnicos, en el sentido que se plantea en la hipótesis central, son promotores de mejor sustentabilidad.

1.1. En programas de I&D en que los investigadores no se quedan exclusivamente en el manejo de métodos y técnicas de investigación, sino que se abren a los conocimientos y práticas de otros atores sociales, se produce una mayor democratización en la producción y circulación de los conocimientos agarios.

1.2. La adopción de un enfoque interdisciplinario[2] abierto a otros saberes y experiencias y a la participación promueve la sustentabilidad en la agricultura familiar.

[2] En este estudio no nos hemos centrado en la llamada "cuestión de la interdisciplinariedad". Nos hemos referido a ella tangencialmente cuando hemos criticado el "separatismo" de las ciencias modernas, pero damos por

1.3. Los procesos abiertos a la participación, además de la sustentabilidad, promueven el rescate de la ciudadanía de los actores sociales implicados.

2. El pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento contribuye a la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos y promueve la ciudadanía.

2.1. El análisis de los discursos y prácticas de los sujetos implicados en los programas de desarrollo contribuye a la identificación de cuestiones importantes para la fundamentación del pluralismo metodológico con apertura epistemológica propuesto, y para los fines que promueve.

2.2. Los factores que implican la consolidación del pluralismo metodológico además de teórico-conceptuales son también pragmáticos, ético-político-ideológicos e institucionales.

2.3. Objetivos generales

1. Fundamentar teóricamente, a partir de una reflexión epistemológica, basada en la Nueva Filosofía de la Ciencia y en Debates Contemporáneos, que la producción del conocimiento científico permite otras prácticas más abiertas que el manejo de métodos y técnicas de investigación convencionales.

2. Comprender el proceso de producción y circulación del conocimiento agrario, en el ámbito de experiencias concretas desarrolladas por instituciones oficiales en aparcería con otros sectores, con el intento de poner de relieve prácticas que contribuyan a su democratización y sustentabilidad, respetando el carácter plural de la sociedad.

3. Contribuir a la configuración de una propuesta de pluralismo metodológico epistemológicamente fundamentada, que articule los objetivos anteriores, o sea, proponer la producción y circulación de un conocimiento científico-técnico agrario abierto a otros saberes y a las demandas sociales, que contribuya a la sustentabilidad.

2.4. Objetivos específicos

1. Analizar la producción y circulación de técnicas y tecnologías[3] en los casos "sementero de patata", "cultivares de frijol" y "maíz varietal", actividades de I&D desarrolladas por el CPACT-EMBRAPA en aparcería con otras instituciones de desarrollo y con agricultores,

descontado que es necesaria la interdisplinariedad científica para enfrentarse a problemas complejos como los que tienen que ver con la actividad agraria. Aquí damos un paso más atrevido al proponer apertura al "conocimiento local" u otras formas de conocimientos no generadas exclusivamente por personal científico.

[3] La distinción entre técnica y tecnología es que la segunda está dotada de "logos", el componente científico. Sin embargo, en este trabajo, y de cierta forma manteniendo fidelidad a la propuesta de reconocimiento del pluralismo de saberes y conocimientos, no se hará uso de la distinción, aunque se reconozca su existencia.

con el fin de comprender las interacciones y posturas de los agentes en ellos involucrados y que facilitaron la articulación de diferentes conocimientos, contribuyendo a la sustentabilidad.

2. Analizar el discurso de los técnicos que participaron en el programa "Tecnología y Desarrollo Sustentable", para a partir de su concepción, propuestas, contribuciones y críticas intentar hacer un mapa de dificultades y oportunidades que pueden contribuir a la consolidación de cambios de formatos tecnológicos dirigidos hacia la sustentabilidad.

3. A partir de los objetivos anteriores, proponer el pluralismo metodológico como opción que contribuye a la producción y circulación de un conocimiento agrario que contemple la sustentabilidad y la equidad.

3. DISEÑO HEURISTICO DE LA APROXIMACIÓN A LOS HECHOS

Como ya hemos indicado antes, nuestro trabajo consta de tres partes. Una primera de aproximación contextual a los problemas que aquí se tratan; una segunda de reflexión epistemológica, centrada en la teoría de la ciencia moderna y contemporánea, que presentaremos cuando llegue el momento; y una tercera de aproximación empírica a los hechos que apoyan las hipótesis que aquí se sostienen, cuyo diseño heurístico anticipamos ahora. Así pues, a continuación expondremos la demarcación de los hechos que vamos a investigar empíricamente y el tratamiento heurísitco al que van a ser sometidos, así como unas consideraciones iniciales sobre el significado y los límites de nuestra investigación.

3.1. Delimitación del universo fáctico de investigación

Desde el punto de vista geográfico, el estudio -en lo que se refiere a su parte empírica- será realizado en el Estado de Rio Grande do Sul, en Brasil; aunque seguramente la mayoría de los problemas aquí abordados sean, hoy por hoy, problemas de características generales. Rio Grande do Sul presenta un patrón de agricultura de los más desarrollados de Brasil, pero también con los más altos índices de degradación ambiental, como son la casi completa deforestación, la contaminación de aguas y suelos y la desertización. Sus ecosistemas son variados y complejos, distinguiéndose sierras, campiñas, mesetas y tierras bajas. Entre los sistemas de producción coexisten algunas explotaciones altamente tecnificadas, con índices de productividad equivalentes a los obtenidos en los países desarrollados. Tal es el caso del cultivo del arroz irrigado, de la soja, trigo y maíz, de la fruticultura templada, principalmente manzanas, vid y melocotones, como también de la producción avícola y la suinocultura. Sin embargo, los cultivos alimentarios presentan índices de productividad decrecientes o de estancamiento. Éste es caso del frijol, de la batata, de la patata y de la mandioca (yuca). En la producción animal coexisten las

grandes haciendas extensivas, las cabañas de producción intensiva y la explotación como complemento en la agricultura familiar, como es el caso de la producción lechera.

En los últimos años han proliferado las experiencias con propuestas de formatos tecnológicos de transición o alternativos al sistema convencional. Entre los sistemas de transición merecen destacarse el plantío directo en la paja; entre los alternativos, en sus diferentes matices, las "agriculturas ecológicas", incluida la agroecología. Por lo tanto, la diversidad y la complejidad son factores importantes a considerar. Entre los agentes involucrados en las actividades de investigación y desarrollo están diversas universidades y facultades de agronomía, veterinaria, montes, zootecnia, entre otras, totalizando 25 cursos superiores en ciencias agrarias. En el estado están localizados cuatro centros de investigación de la Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) y 22 estaciones de investigación del sistema estatal (FEPAGRO), además de varios centros de investigación privados, lo que involucraba en el año 1995 un total de 68 bases físicas, 1147 investigadores y 1028 proyectos de investigación (Bresolin, 1996). La asistencia técnica y extensión rural, por intermedio de la EMATER cuenta con más de 2.000 extensionistas, además, existe la acción de varias ONG que actúan en programas de desarrollo rural. En lo que respecta a los agricultores, existen desde los grandes empresarios capitalistas, los agricultores de base familiar, hasta un gran número de asentamientos recientes de reforma agraria y campamentos de agricultores sin tierra. Es decir, la complejidad y la diversidad también están presentes en cuanto a los sujetos sociales implicados en la agricultura de este Estado.

El campo de estudio, como ya hemos anunciado, es el de la producción y circulación del conocimiento agrario. Las razones para estudiar este tema también fueron ya rápidamente esbozadas. Para afrontar la tarea decidimos trabajar con estudios de casos que entendemos como significativos para la posibilidad de una propuesta de producción y circulación de conocimiento más abierta, con la efectiva participación de los sujetos implicados.[4] Pero no sólo son significativos para la participación, sino que los casos seleccionados también están en línea con la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos en la agricultura. Dichos casos son los que llamamos "casos emblemáticos" y el caso del "programa tecnología y desarrollo sustentable". Los casos emblemáticos son constituidos por un conjunto de tres experiencias desarrolladas en el Centro de Pesquisa Agropecuaria de Clima Templado - CPACT, de EMBRAPA. Son los programas "sementero

[4] La participación puede ser enfocada desde un punto de vista político. Aquí, es tratada desde la fundamentación epistemológica. Claro está que una opción no sustituye la otra, sino que son complementarias, tampoco se puede establecer un límite claro entre ellas. Aclarar esto tal vez sea necesario para que uno no se quede tranquilo en la militancia política y para que otro no permanezca con las "manos limpias", al abrigarse bajo el manto del neutro cientifismo, que lo que hace es ayudar a mantenerlo todo como está. Hacer ciencia con la gente es posible y no por esto deja de ser menos científica.

de patata", el programa de desarrollo de "cultivares de frijol" y el de "maíz varietal". La descripción detallada de estos casos está en la parte empírica de la tesis. El "programa tecnología y desarrollo sustentable" fue una iniciativa multiinstitucional, en la cual participaron instituciones públicas de investigación, extensión rural y universidades que junto con las ONG, agricultores y sus representaciones organizaron una conferencia y, como consecuencia de ésta, un programa de desarrollo sustentable, considerado un marco histórico. Su contenido concierne al objeto de estudio de esta tesis y también es detallado en la parte empírica de ella.

Desde el punto de vista de las fuentes para la recogida de los datos, se ha optado por trabajar con relatos de los técnicos participantes de dichos casos o programa y los resultados que se obtuvieron. Esto porque los investigadores, profesores y agentes técnicos son los actores que actúan directamente en el *campo*[5] de estudio: la producción y circulación del conocimiento agrario en la perspectiva de la democratización de esos conocimientos. Esto significa un recorte de la realidad y la selección de personas y programas significativos para el marco del estudio, por lo tanto, no se va a trabajar con muestreos basados en parámetros probabilisticos, sino con un grupo determinado para la realización de las entrevistas semiestructuradas. Desde el punto de vista de la metodología, esta opción incorpora, entre otras cosas, posibilidades ofrecidas por lo que se denomina "historia oral", ya que en cuanto técnica, la historia oral es utilizada cuando un investigador está interesado en recuperar un cierto periodo contemporáneo o un evento.

Su utilización es bastante antigua, lo que es relativamente "moderno es la grabación magnética, usada profusamente para capturar relatos exactos y literales. Nuevo también es el uso de esta técnica para captar reflexiones y opiniones de aquellos cuyas vidas están comprometidas con actividades públicas". Aunque sea fundamental la consideración de un universo de actores que puedan contribuir al desvelamiento de un cierto tema, "siempre existen algunas personas cuya contribución es imprescindible, de ahí que su inclusión en la lista de entrevistados sea intencional" (Haguette, 1992:92 y ss). Tal es exactamente el caso, además la categoría "informante", es vista también como un "locus" privilegiado no sólo para estudiar, discutir y perfeccionar el pluralismo propuesto desde un punto de vista teórico, sino sobre todo para practicarlo, lo que equivale a decir que no se pretende trabajar solamente a

[5] La noción de *campo* en este caso guarda similitud con el sentido que le asigna Pierre Bourdieu. El campo como significante de prácticas compartidas, con la efectiva implicación con determinados *productos* y con la generación interna de estándares y finalidades. Una especie de bien cultural producido en un ámbito especialista. El concepto de campo puede muy bien ser aplicado a los miembros de la *comunidad* que orienta sus acciones en pro del cambio de formatos tecnológicos. Nadie nace en el campo, sino que ingresa en ello, sus miembros se plantean conscientemente el problema de su propia creación y constante reinvención mucho más de lo que lo hacen las comunidades tradicionales, sus herramientas y productos tienden a ser no materiales, sino abstractos y culturales (Lash, 1997:199).

partir de una perspectiva teórica o de la comprensión que de ella tienen los distintos actores, sino más bien de plantear la teorización como fundamento para una práctica diferente.

3.2. Metodología y técnicas de recogida de los datos

La investigación fáctica fue realizada, pues, con la utilización de métodos, técnicas y análisis cualitativos. Es importante señalar que cualitativo no significa ni alternativa ni oposición a cuantitativo,[6] sino la posibilidad de explorar las especificidades de un fenómeno en términos de su origen y razón de ser (Haguette, 1992), o de intentar la definición estructural de los procesos sociales (Ortí, 1986). La utilización de la investigación cualitativa hoy, diferentemente de hace pocos años, ya no encuentra restricciones en los medios académicos. Asimismo, considerando que en esta tesis las cuestiones epistémico-metodológicas tienen un carácter central, señalamos algunas intenciones y algunos por qués.

De una cierta manera se puede decir que el uso de determinadas técnicas y no de otras es un problema secundario, en el sentido de que siempre podrán ser justificadas dentro del método científico (Haguette, 1992). Esto permitiría al investigador la flexibilidad en la selección de métodos y técnicas, en acuerdo con el hecho de que "no hay una única ventana que nos permita ver con claridad y no hay un único método a través del cual podamos alcanzar y dominar las sutiles y misteriosas variaciones del desarrollo y la experiencia humanos. Como consecuencia, los investigadores despliegan una multitud de métodos capaces de llegar a hacer más comprensible la experiencia objeto de estudio". Aunque en la diversidad podamos encontrar elementos comunes que nos permiten hablar de la investigación cualitativa como un proceso y la pluralidad metodológica permita obtener una visión más global y holística del objeto de estudio por la utilización de varios métodos simultánea o secuencialmente, hay que respetar el carácter específico de cada método o técnica, no provocando la mezcla y el desorden (Rodríguez Gómez, Gil Flores & García Jiménez, 1996:62 y ss).

Sin embargo, el pluralismo metodológico, tal como advierte Villasante, aunque represente una salida para el monoteísmo de una sola teoría, no resuelve las cuestiones centrales del saber y su para qué, los contextos de poder y potencia de la ciencia (Villasante, 1994:401). Para llegar a comprender esta cuestión es necesario plantear la investigación a partir de sus tres perspectivas: la tecnológica, la metodológica y la epistemológica. La *perspectiva tecnológica* es la que da sustentación al *cómo* se hace, pero

[6] Desde la perspectiva epistemológica el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo no se contraponen mediante falsas dicotomías como *verificable* o *no verificable*, sino en cuanto dos distintas formas de interpenetración de la teoría con la realidad, pero igualmente relativas. Por esto mismo, se hace necesario exorcizar tanto las pretensiones triunfalistas de uno cuanto de otro enfoque (Ortí, 1986:192,195).

antes de plantear el cómo hay que preguntarse él *por qué* de hacerse así. Ésta es la *perspectiva metodológica.* La *perspectiva epistemológica* es la que permite responder al *para qué* o *para quién* se hace (Ibañez, 1986:49).[7]

Según Canales & Peinado, "sin epistemología y metodología que la sustente, una técnica de investigación es apenas un confuso conjunto de procedimientos canónicos". La responsabilidad de aplicación de una determinada técnica siempre recae sobre el investigador. Especialmente en el caso de las técnicas cualitativas, "el investigador no sólo se borra en ella, sino que viene a ocupar su lugar". Esto no significa una forma extremada de relativismo donde *todo vale*, significa tan sólo que la mediación proporcionada por la técnica "no es nunca ajena al sujeto observador ni al objeto observado, y que entre ambos términos no existe la distancia de lo preconstituido", por lo que cualquier pretensión de neutralidad no pasa de pura pretensión. Por lo tanto, sujeto y objeto se constituyen y se funden en la observación (Canales & Peinado, 1994:287).

Para Ortí, a una perspectiva epistemológica pluralista, que admita diferentes formas de conocimiento, coherentemente debe corresponder una metodología pluralista, es decir, que admita diferentes formas de construcción del objeto. Asimismo, es necesario no quedarse en la forma reduccionista y acrítica de entender la pluralidad metodológica, frecuentemente formalizada en la contraposición *cuantitativo/cualitativo.* Además, el investigador debe tener en cuenta que tanto los intentos de contrastación empírico-cuantitativistas como las interpretaciones cualitativas de los discursos constituyen "enfoques parciales y vías estrechas, más bien: 'desfiladeros' para el acceso a la realidad social; y suponen, ante todo, simples *construcciones metodológicas* en su proceso de análisis, incapaces de abarcar y desentrañar por sí mismas toda la intrincada e insondable densidad real de los procesos sociales" (Ortí, 1986:172,173).

Habida cuenta de esos obstáculos epistémico-metodológicos, pero de forma coherente con el pluralismo metodológico, objeto y propuesta de ésta investigación, optamos por la perspectiva pluralista, a partir de variadas posibilidades encontradas en lo que se denomina "métodos y técnicas cualitativas de investigación". Algunas de estas posibilidades se concretan en la entrevista abierta, semidirectiva, individual y en grupo, realizadas a partir de un guión temático previo; los testimonios personales y la historia oral; entre otras que explicitaremos seguidamente. En primer lugar, señalamos la utilización de entrevistas individuales y colectivas, semi-estructuradas, como intento de rescatar testimonios

[7] Ibañez apóyase en Bourdieu, Chamboredon & Paseron (1975), para quienes el dominio de los hechos sociales es "una conquista contra la ilusión del saber inmediato" (perspectiva epistemológica), "una construcción teórica" (perspectiva metodológica) y "una comprobación empírica" (perspectiva tecnológica). Bourdieu, a su vez se inspira en Bachelard (*El rationalisme appliqué, 1949)* para quien el hecho científico se conquista, se construye y se comprueba (Ibañez, 1986).

personales que permitan comprender las diferentes estrategias en la producción y circulación del conocimiento en los casos estudiados.

La entrevista es utilizada no sólo como proceso comunicativo, sino como búsqueda de algo contenido en la biografía del interlocutor, como un conjunto de representaciones asociadas a acontecimientos vividos y que representa la interpretación de experiencias, lo que muchas veces resulta más interesante informativamente que la exposición cronológica o sistemática. Aunque no exenta de subjetividad, a la vez su principal característica y limitación, la entrevista abierta tiene su principal sentido al ser utilizada con "individuos concretos que por su situación social nos interesan para localizar discursos que cristalizan no tanto los metalenguajes de colectivos centralmente estructurados, sino las situaciones de descentramiento y diferencia expresa" (Alonso, 1994:226). Para localizar los discursos y captar la esencia de las representaciones, la "entrevista consiste en un diálogo *face to face,* directo y espontáneo, de una cierta concentración e intensidad" entre dos sujetos, el entrevistador y el entrevistado, orientado de "forma más o menos directiva" por el investigador (Ortí, 1986:196). Asimismo, la entrevista abierta queda acotada a la selección de la persona a ser entrevistada y a la propuesta de un tema específico para hablar. La escucha, igualmente, queda acotada sólo a lo que sea considerado pertinente para ese tema (Ibañez, 1986:78).

La entrevista abierta es "muy productiva para el estudio de casos típicos, en los cuales la actitud de ciertos individuos encarna, con toda su riqueza, el modelo ideal de una determinada actitud, mucho menos cristalizada en la media de un colectivo de referencia". La utilidad de la entrevista para localizar y obtener discursos e informaciones de carácter pragmático de cómo los sujetos actúan y reconstruyen el sistema de representación en sus prácticas individuales, no significa situar los hechos "en el campo puro de la conducta, *el orden del hacer*, ni en el lugar puro de lo lingüístico, *el orden del decir*, sino que en el campo intermedio en el que encuentra su pleno rendimiento metodológico: algo así como *el decir del hacer.* Asimismo, como sistema abierto, los resultados que proporciona "no deben entenderse como la suma de sus partes, sino como el resultado de una circularidad interaccional" que va más allá de una "simple programación del canal de información". La utilización de la entrevista, además, "presupone que el objeto temático de la investigación será analizado a través de la experiencia que de él poseen cierto número de individuos", simultánea e históricamente parte y producto de la acción estudiada. De ésta manera, la entrevista es un *proceso de producción de un texto en un contexto* (Alonso, 1994:227 y ss).

Las entrevistas individuales fueron complementadas con *entrevistas en grupo.* Es necesario aclarar que en este caso no se trata de *grupos de discusión* tal como lo plantean

autores como Ortí, Ibañez o Canales & Peinado[8]. Diferentemente del grupo de discusión, en el cual el investigador no participa en el proceso de habla, aunque lo determine, en la entrevista en grupo el investigador tiene participación activa. Sin embargo, en la entrevista en grupo el hablar no significa la búsqueda de convergencia. "La conversación queda como habla individual y escucha grupal. Se escucha en grupo, pero se habla como entrevistado singular y aislado. Se tiene la referencia de lo dicho por los demás participantes, pero predomina el punto de vista personal". No obstante, se mantiene el principio de que la conversación ocurra entre iguales, por lo tanto, las relaciones entre los distintos interlocutores han de ser simétricas (Canales & Peinado, 1994:296).

En el presente estudio la experiencia compartida sobre el marco temático, o el conocimiento, es, sin duda, una construcción histórica, lo que también sin lugar a dudas facilitó la convergencia de hablas ya que la *circularidad interaccional* era preexistente al mismo momento de la investigación. En este sentido, se puede decir que ésta investigación contiene algunos de los presupuestos teóricos de la *investigación temática.* "La investigación temática busca un conocimiento científico de la realidad, pero no un conocimiento puro y neutral de ella. La asepsia de los procesos tradicionales de investigación social, es decir su aparente neutralidad ya es una opción e implica una ideología que subyace a ella". El intento de explicitar los fundamentos teóricos y filosóficos de la metodología es hacerla más eficiente, al mismo tiempo mostrando sus potencialidades y limitaciones. El punto de partida de la investigación temática, es por tanto, la comprensión de una realidad no entendida como algo separado del investigador que se acerca a ella para conocerla ni tampoco como ajena a los miembros de un grupo inmerso en esa misma realidad, "sino como una unidad dialéctica en que la realidad sirve como elemento mediador que permite una relación social horizontal dialógica" (Pinto, Angel & Reyes, 1970:82,82).[9]

Todas las entrevistas fueron realizadas mediante la utilización de un guión temático previo, para que con esto la interacción conversacional quedase regulada por un marco que

[8] El grupo de discusión es considerado por estos autores como "la técnica más general y completa en el campo de la investigación estructural". Además de las fronteras espaciales, representada por el número de participantes (entre cinco y diez), temporal, por el tiempo de duración de la discusión (de una a dos horas), la frontera estructural fue la que dificultó su uso en el presente estudio, por la indicación de que los participantes deben ser desconocidos entre sí y "que es fundamental que no haya en él rastro de relaciones previamente constituidas, para evitar interferencias en la producción de su habla". En el grupo de discusión se objetiva acoplar hablas individuales para llegar a la convergencia (Canales & Peinado, 1994; Ortí, 1986; Ibañez, 1986).

[9] El conocimiento que orienta la conducta en la vida cotidiana preséntase de manera diferente según la perspectiva en que es analizado u observado, por ejemplo desde la perspectiva de los intelectuales o en acuerdo a la "realidad" tal como es percibida por el sentido común de quienes componen ordinariamente la sociedad. Realidad ésta que, en últimos términos, es la que conforma la experiencia que fundamenta dichos conocimientos sobre la realidad. La manera como unos influyen sobre los otros es otra cuestión. Lo que interesa es que la vida cotidiana, plasmada a través del conjunto de las experiencias, es una realidad que, aunque pueda ser interpretada de manera diferente y subjetiva en acuerdo a los diferentes sujetos sociales, representa el significado de un mundo coherente, aunque diverso y complejo (Berger & Luckman, 1991:36).

permitiese recoger los objetos de la investigación. Sin embargo, tal guión no significa la obediencia a una estructura secuencial, sino que "se trata de que durante la entrevista la persona entrevistada produzca información sobre todos los temas que nos interesan, pero no de ir inquiriendo sobre cada uno de los temas en un orden prefijado. El objetivo es crear una relación dinámica en que, por su propia lógica comunicativa, se vayan generando los temas de acuerdo con el tipo de sujeto que entrevistamos, arbitrando un primer estímulo verbal de apertura que verosímilmente sea el comienzo de esa dinámica que prevemos" (Alonso, 1994:233). Se trata de un mapa de temas cuyo recorrido admite múltiples itinerarios.

Las entrevistas también fueron grabadas en cintas magnéticas y, al ser transcritas, formaron un documento a partir del cual se procedió al análisis y extracto de los discursos. El recurso a la grabación fue con la intención de evitar posibles errores debido a la utilización exclusiva de la memoria. Aunque la utilización del grabador pueda generar relatos más formalizados, este inconveniente puede ser amenizado por el empleo de técnicas complementarias o por la combinación de métodos, como la observación directa y la historia de vida, para hacer la investigación más comprensible. En este caso específico, "la historia de vida en términos de la experiencia acumulada por el propio investigador como miembro de un grupo o participante de una subcultura, lo que involucra la exploración simultánea de la historia de vida y de la observación participante" (Kosminsky, 1986:32,35). Efectivamente, considero legítimo valorar mi propia historia de vida como una aproximación a la observación participante en el contexto del estudio, aunque eso signifique para ambos casos la flexibilización en la utilización de los métodos.

Y como forma de superar la subjetividad, las cargas ideológicas y la visión de mundo del observador, -que, como ya he dicho, produce influencia en la observación, lo que a su vez conlleva a una lectura selectiva de la realidad-, siempre que sea posible se utilizará la triangulación metodológica, considerando el triángulo el conjunto formado por observador, objeto de estudio y alguna observación independiente. Como observación independiente se entienden, por ejemplo, otras fuentes de datos, discursos de otras personas, documentos, artículos de periódicos, fuentes secundarias y otros estudios, como apoyo documental para las fuentes orales (Rodríguez Gómez, Gil Flores & García Jiménez, 1996:70,287).

La lógica de la triangulación viene a decir que el investigador estará más seguro de la validez de sus resultados si utiliza diversas fuentes. En este sentido, como fuentes de triangulación también pueden ser utilizados datos producidos en distintos espacios y tiempos; la observación de varios investigadores sobre el mismo objeto de estudio; la utilización de diferentes modelos teóricos en los análisis y formulación de hipótesis y la utilización combinada de varios enfoques metodológicos, para equilibrar los sesgos de cada

uno. Sin embargo, la triangulación no elimina completamente los sesgos porque: 1) Hace demasiado hincapié en la exterioridad de los métodos, ignorando la mediación del observador; que es quien metaboliza los métodos, que son prácticas desarrolladas por sujetos concretos; 2) Parte de la realidad externa como si fuera una especie de verdad externa y objetiva a la que puede accederse desde distintas miradas. Es necesario tener presente que la realidad se construye en la propia observación (Callejo Gallego, 1998:106,107).

En este trabajo, como se irá viendo, hemos hecho un uso prudente de la triangulación, a modo de mecanismo de control sobre nuestro propio discurso.

3.3. Significado y límites de la investigación

Afirmar que se pretende teorizar sobre la práctica para cambiarla no es más ni menos que proponer una praxis diferente, o decir que se espera que este trabajo tenga importancia y consecuencias futuras, principalmente desde el punto de vista personal, pero también institucional. De hecho, pronto volveré al espacio de trabajo donde se originaron muchas de las cuestiones que han llevado a la realización de esta tesis. Sin embargo, tengo conciencia de una aparente *contradicción* y de un *peligro* latente.

La contradicción es la de desarrollar una tesis crítica al método científico (en su versión más "cientifista") y al optimismo tecnológico pero utilizando también instrumentos científico-metodológicos; una tesis que crítica a la especialización, como si una tesis doctoral no fuera una investigación muy especializada; que critica las torres de marfil y las catedrales del poder (las academias, las instituciones), pero es realizada bajo supervisión de sus representantes; que critica la técnica y el conocimiento formal pero planteando un pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrario que también respeta la importancia de las disciplinas y del conocimiento especializado.

Y el peligro, al que antes hacía referencia, es el que representa poner énfasis en categorías marginales, o por lo menos no dominantes, tanto en la Agricultura como en la Ciencia. Es como ponerse a caminar por el filo de la navaja. Me explico: desde las posiciones teóricas más liberales o conservadoras hasta las comunistas más ortodoxas, con su apuesta por el progreso técnico como forma de lograr escala en la producción, casi todas han propalado la "no funcionalidad" de la agricultura familiar. Incluso unos han previsto su desaparición; además, dentro de la misma agricultura familiar los nuevos formatos tecnológicos, las agriculturas ecológicas, etc. son, también, categorías marginales. Hasta hace muy poco, sus defensores no pasaban de ser una exigua minoría y de ser considerados unos visionarios. En la Ciencia, los que utilizan el método científico de forma flexible son, a su vez, también una categoría marginal y aun más marginal es la utilización

metodológica abierta en y para procesos de (re)construcción de ciudadanía, como es lo que pretende el *pluralismo metodológico y la apertura epistemológica* en la producción y circulación del conocimiento agrario. Sin embargo, aun reconociendo la *contradicción* y el *peligro*, no se pretende ni hacer más de lo mismo ni tampoco entrar en un callejón sin salida. Lo que se pretende, sencillamente, es avanzar en la producción de ciencia con conciencia y como servicio público en una sociedad democrática.[10]

Para calmar a la academia y a los investigadores más convencionales es necesario decir que la salida del contexto de la "justificación epistemológica" de la ciencia hacia el contexto de su producción, no disminuye la calidad ni la importancia de ningún trabajo. Puede que para alguien esto no merezca el rótulo de producción científica, lo que sin embargo no significa tener menor importancia para el desarrollo, para la sustentabilidad, para la equidad y para el rescate de la ciudadanía. Y para evitar algún preconcepto como los de corte cientifista, de los adeptos de la ciencia "dura" o de los adeptos de la investigación "aplicada", aquella misma que aboga por el primado de la estadística con relación a los abordajes "teóricos" en la práctica científica, es necesario informar que el aparato conceptual de la epistemología y de la filosofía de la ciencia reciente no es originado sólo a partir de las ciencias sociales. Es construido mucho más a partir de la lógica formal, de las matemáticas y de la física. Piénsese en Kuhn, Prigogine y Bachelard, entre tantos otros autores estudiados en esta tesis. Con esto quiero decir que no pretendo olvidarme del rigor en la ciencia, sino tener en cuenta que los desafíos a enfrentar son sumamente complejos y, por tanto, difíciles de afrontar y que será necesaria mucha más creatividad científica. Por lo tanto, si se quiere manejar en su complejidad la producción y circulación del conocimiento, no se pueden dejar de lado los problemas que se intentan abordar en este trabajo.

[10] Público como tarea del Estado, como por ejemplo en programas de eliminación de la pobreza, restituyendo la ciudadanía a millares de excluidos, o en la preservación o recuperación del medio ambiente, afectado brutalmente por la forma de explotación dominante. Público, como servicio, significa estar bajo la posibilidad de control y juzgamiento de la sociedad, con reglas y normas claras, negociadas en acuerdos democráticos. En definitiva, significa estar separado del privado (Franco, 1998:42).

PARTE I: EL CONTEXTO DE LA CUESTION

El objetivo de esta parte es ampliar la discusión y los referentes teóricos sobre los supuestos de partida de la tesis, como son: a) la existencia de una crisis finisecular en la sociedad occidental, que implica a la ciencia; b) las manifestaciones de esta crisis en el campo de la ciencia y tecnología agrarias y en la propia agricultura. Para sustentar esos presupuestos se procura mostrar las conexiones de la crisis con la ciencia y la tecnología y los diferentes discursos sobre el contexto de la cuestión, unos originados en las propias academias, otros surgidos a partir de movimientos sociales que intentan articular y organizar formas de resistencia a la crisis y a sus manifestaciones. A través del análisis crítico de esas aportaciones, se intenta contribuir a la discusión del papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna, ambas en proceso de cambios (capítulo I) y en la caracterización de los nuevos formatos tecnológicos que surgen en este período de transición agroambiental, unos surgidos de la reorganización capitalista, otros a partir de la propia sociedad (capítulo II). Ello para, en acuerdo con las hipótesis y objetivos de la tesis, fundamentar la necesidad del pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrario. La conclusión es que, para iluminar un poco más la temática de esta parte, es necesario profundizar la discusión desde un punto de vista epistemológico.

CAPITULO I - CIENCIA & TECNOLOGIA EN EL CONTEXTO DE LAS CRISIS Y CAMBIOS DE FIN DE SIGLO EN LA SOCIEDAD OCCIDENTAL

Este cambio de siglo y de milenio esta entrando en la historia marcado por profundas contradicciones. El desarrollo científico y tecnológico, uno de los ejes de sustentación de la moderna civilización occidental, está bajo sospecha. Es incontestable el desarrollo de las ciencias en campos como los de la electrónica, la informática, o la biotecnología, para citar solamente algunos, que se tradujeron en facilidades cotidianas, por lo menos para una parte de la población. Pero, desgraciadamente, no se han encontrado soluciones para algunos de los más indignos indicadores de la modernidad. La ciencia y la técnica, por lo tanto, se constituyen en las glorias y en las miserias del presente siglo (Regis de Morais, 1997); paradójicamente hoy en día una parte de la población del mundo muere de hambre, por no tener comida, y otra parte muere porque la tiene[11], por la sustitución de los alimentos naturales por los químicamente preparados y/o genéticamente modificados, cada vez menos confiables y transformados en verdaderos *objetos comestibles no-identificados.*

El propio concepto de *desarrollo* ya no se explica por sí mismo, hasta el punto de que "hay que añadirle cada día más calificativos para hacerlo vendible a la *opinión pública*"[12]. En 1987 el Informe Brundtland, de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD, 1987; Brundtland, 1989) había agregado el adjetivo *sostenible* al desarrollo indicando la necesidad de repensar lo que se denominó *nuestro futuro común.* En 1995 por ocasión del 50 aniversario de las Naciones Unidas, en la llamada *Cumbre Social,* realizada en Copenhague, fue acuñado el concepto de *desarrollo socialmente sostenible,* para indicar la necesidad de que las políticas de desarrollo consideren no sólo la sostenibilidad ecológica sino también la sostenibilidad social, plasmando las preocupaciones existentes en las más altas instancias mundiales sobre la ingobernabilidad que afecta tanto al Centro como a la Periferia (Fernández Durán, 1997b; Goodland, 1997). Preocupaciones que desde la década de los 70 ya vienen siendo denunciadas por movimientos sociales de distintos matices, entre ellos los pacifistas y ambientalistas.

---

[11] Según los investigadores de Redefining Progress (USA), los ciudadanos de su país agregan anualmente al PIB 82.000 millones de dólares por dietas para rebajar de peso y por problemas de salud relacionados con la obesidad, que afecta a cerca de la mitad de los estadounidenses (Arrieta Abdalla, 1997).

[12] Para Arrieta Abdalla (1997) "ya casi resulta imposible hablar de desarrollo sin acompañarlo de prefijos y sufijos conceptuales que permitan apuntarlo; como en las cadenas de aminoácidos, el dichoso término se despliega en":

sub		sustentable	rural
auto		equitativo	armónico
hiper	desarrollo	científico	económico
eco		participativo	tecnológico
infra		de género	integral
etno		generacional	a escala humana

Respecto al desarrollo, Villasante propone una distinción para caracterizar a los objetivos implícitos o que están por detrás del concepto: propone la expresión "desarrollo sustentable" cuando el objetivo sea de carácter social y desarrollo sostenible para cuando los objetivos estén más volcados a los aspectos técnicos (Villasante, 1998:9). Por ello, siempre que sea posible utilizaremos la expresión desarrollo sustentable, que consideramos más en acuerdo con los propósitos de esta tesis.

Hechas esas consideraciones iniciales, lo que parece lograr una cierta unanimidad es que estamos en el medio de una crisis de identidad de la civilización occidental. En este siglo asistimos a la construcción y a la caída de muros; a la elaboración de discursos utópicos y a la frustración con los discursos elaborados; a la construcción de la modernidad y al desencanto con la modernidad construida. Para unos la crisis es paradigmática: los problemas son de los fundamentos de la cultura occidental y de la ciencia que le da sustentación; para otros el optimismo científico-tecnológico aún continúa imperando: la ciencia encontrará la solución para todos esos problemas. Otros, asumiendo la construcción social de la ciencia y de la tecnología, encuentran las causas de dichas contradicciones en la forma de apropiación de los conocimientos científico-tecnológicos. Y otros, de forma más radical, afirman que es necesario acabar con el *fastidio de la crisis*.[13] Esta discusión es exactamente el tema de este capítulo, donde se intenta abordar el marco general de esta crisis y algunas de sus consecuencias e implicaciones, tanto para la sociedad en general como para la ciencia.

1. LAS CRISIS MÚLTIPLE DE LA SOCIEDAD CONTEMPORANEA

1. 1. Características generales de la crisis

El mundo en que vivimos comparte algunas particularidades, cuyo entrelazamiento caracteriza el estado de una crisis amplia y compleja, definida a través de diferentes adjetivos por autores que desde perspectivas diversas cada vez se ocupan más del carácter problemático de nuestra época. Los problemas que enfrentamos asumen características globales y por eso mismo atañen a todos nosotros. Para Riechmann ésta es una *crisis de civilización,* cuyos trazos más marcantes son la *globalidad*, por su extensión planetaria; la *complejidad*, porque se trata de problemas de origen variable en función de elementos

[13] Rigoberto Lanz considera que "desde la derecha la *crisis* sirve para justificar toda clase de hechos. En el escenario político este discurso logra efectos muy rentables para los grupos dominantes y como subideología penetra todos los intersticios sociales para legitimar en su nombre la conducta y los intereses del poder. Desde la izquierda, tiene usos múltiples. Los más notorios son: la rentable pasarela que se establece con el Estado y sus beneficiarios; la permisividad de todos los oportunismos; el buen ardid encontrado por los tránsfugas para colocarlos en cómodos lugares (partidos, cargos, etc.)". Sin embargo, el uso recursivo de la *crisis* puede ser detectado en sus distintos ámbitos de expresión, exigiendo en cada caso una contestación sin ambigüedades que evidencie su verdadero significado. Asimismo, la pereza mental de muchos intelectuales y los eclecticismos más distraídos no pueden justificarse en nombre de la *crisis* (Lanz, 1989:117,118).

sociales, económicos, ecológicos, políticos y tecnológicos, y la *profundidad*, porque la mayoría de los problemas están interrelacionados, con muchas y sorprendentes conexiones. Entre los problemas del mundo moderno pueden ser enumerados la creciente alteración de la biosfera y la degradación de muchos ecosistemas, lo que afecta las bases materiales de la existencia humana,[14] la explosión de un sinnúmero de guerras nacionalistas, religiosas y étnicas, incluso en regiones localizadas en centros culturales y económicos importantes; el recrudecimiento de las desigualdades sociales a escala mundial; la extensión incontrolable de aglomeraciones (sub)humanas, algunas de ellas con poblaciones superiores a los 20 millones de personas; la destrucción de culturas campesinas tradicionales y la aculturación de masas humanas cada vez mayores; la subalimentación crónica de una quinta parte de la humanidad y la persistencia de enfermedades epidémicas que ya se consideraban eliminadas; la burocratización de la sociedad y la pérdida de control de la gente sobre sus propias vidas; el desempleo, el subempleo y el empleo precario, con la formación de un verdadero ejército de parados estructurales; el aumento de escándalos ligados a la corrupción y a la especulación financiera; el aumento de la alienación y la desagregación social[15] (Riechmann, 1996:39).

A esta crisis, donde están presentes el incremento de los peligros ecológicos, la persistencia de desórdenes económicos y la fuerza de mutaciones tecnológicas, causa y efecto de muchos de los males citados, Ramonet la denomina como una *crisis de inteligibilidad*. Cada vez aumenta más la distancia entre lo que sería necesario comprender y las herramientas conceptuales necesarias para tal comprensión. Parece que la desaparición de las certezas y la ausencia de un proyecto colectivo están condenando el hombre a vivir un gradual proceso de "desencanto del mundo" (Ramonet, 1997:87). Y esto, paradójicamente, en un momento en que el volumen de conocimientos parece no tener límites. En palabras de Guattari (1997:12), estamos ante una paradoja lacerante: de un lado el continuo desarrollo técnico-científico, potencialmente capaz de resolver las problemáticas dominantes y de posibilitar el reequilibrio de las actividades útiles para la sociedad, y de otro

[14] "Temblamos ante el pensamiento del exterminio del hombre, pero no es suficiente temblar... es necesario acción". La amenaza sobre el planeta no sólo es resultado de la intervención humana sino más bien de un exceso de esta. Los éxitos que empezaron a partir de la química orgánica, hace unos 150 años, con la síntesis de la urea, resultaron en la producción de una enorme variedad de componentes jamás encontrados en la naturaleza, pero el problema es que muchos de ellos son incompatibles con la química de la vida (sirva de ejemplo el nilón, hoy frecuentemente encontrado en aparatos digestivos de animales marinos). Por lo tanto, en vez de temblar, acción. No obstante, hay que tener cuidado con la acción. Ante la complejidad de las interacciones existentes en el mundo biológico, brincar de dios, como se pretende en la ingeniería genética, puede suponer el "riesgo de quebrar el equilibrio logrado en el larguísimo proceso de evolución de las especies y de la coevolución entre ellas y su medio, cosa que dura aproximadamente cinco mil millones de años. La probabilidad de que la intervención humana empeore las cosas es muchísima mayor de que las mejore" (Riechmann, 1997:87 y ss).

[15] Los indicadores sociales de la crisis varían de acuerdo con los autores. Toynbee & Caplan (1972) ya mencionaban: alienación; aumento de los disturbios mentales; aumento de la criminalidad; agitación social; fanatismo y cultismo religioso; caos y violencia urbana; degradación del trabajo humano; consumo de tóxicos y las revoluciones ideológicas como los síntomas de la crisis de nuestra civilización.

la incapacidad de las fuerzas sociales de se apropiarse de estos medios. Cierto es que los albores del tercer milenio son tiempos de incertidumbres en muchas cuestiones fundamentales que afectan a la humanidad. Para unos la duda, la perplejidad y la inseguridad se han instalado, obligando a revisión de caminos que otrora parecían seguros; otros parecen inmersos en un letargo profundo, en estado de alienación e ignorancia sobre cosas que deberían ser ampliamente conocidas y discutidas, ya que conciernen a toda la gente.[16] Sin embargo, bombardeado por los *mass media,* el hombre ha pasado de una situación donde estaba menos informado pero solidario a otra en que no es más que un informado solitario, con lo que se ha olvidado de la lucha contra la desigualdad y la exclusión. Parece que se le ha escapado el sentido de comunidad y de lo colectivo (Taberner, 1999:49).

Para Francisco Garrido, desde la perspectiva de la ecología política, la crisis ecológica tiene una ineludible *característica epocal:* la modernidad. La interpretación de ésta crisis no permite la conclusión de que es pasajera y que la historia tiene como devenir el "final feliz". La crisis de nuestra época "no es ni inevitable, ni circunstancial a la existencia humana, ni un accidente azaroso y pasajero". Ni la visión fatalista-apocalíptica ni la optimista tecnocrática nos llevan a captar su esencia, lo único que producen es "la pasividad, la sumisión, la dimisión del pensar y del actuar" (Garrido Peña, 1996:8). Lo cierto es que los problemas de nuestra época no pueden ser pensados aisladamente, ya que son problemas sistémicos, interligados e interdependientes. Solamente será posible estabilizar la población cuando la pobreza haya sido reducida en ámbito mundial; la extinción de especies animales y vegetales en escala masiva continuará en tanto que no se haya liberado a los países del hemisferio meridional del opresor fardo de deudas enormes, y por la forma como fueron contraídas, algunas de ellas impagables. La escasez de recursos y la degradación ambiental combinadas con la expansión de la población son diferentes manifestaciones de un problema global. Para Shiva "la paradoja y la crisis del desarrollo surgen de la errónea identificación de la pobreza culturalmente percibida de economías centradas en la tierra con la privación material real que ocurre en las economías centradas en el mercado y la errónea identificación del crecimiento de la producción mercantil con la provisión de mejor sustento humano para todos. En la realidad de los hechos, hay cada vez menos agua, menos suelo fértil y menos riqueza genética como resultado del proceso de desarrollo". Como consecuencia, asistimos al constante aumento de la pobreza (Shiva, 1997:331).

[16] Giddens (1997:220,221) llama a ésta como "incertidumbre fabricada": no se trata de que nuestras circunstancias vitales actuales se hayan hecho menos predecibles de lo que solían ser; se trata de que los orígenes de la impredecibilidad han cambiado. Muchas de las incertidumbres a las que enfrentamos hoy han sido creadas por el mismo desarrollo del conocimiento humano, haciendo con que cada vez más se vea socavada la autoridad específica de la que disfrutó la ciencia.

Los problemas que enfrentamos son diferentes caras de una crisis única, en la interpretación de Capra una *crisis de percepción*: la mayoría de nosotros y de nuestras instituciones miramos el mundo a través de una visión obsoleta e inadecuada para percibir realidades complejas en un mundo globalmente interligado. Por tanto, para dar respuestas a problemas tan diversos como el calentamiento del planeta, la alarmante deforestación, el incremento de los desechos industriales, el cambio climático, la persistente incidencia de la pobreza en el mundo, la pérdida de la diversidad biológica o la desigualdad intrasocietaria y intraplanetaria es necesario un profundo cambio perceptivo. Aunque las soluciones para algunos de los principales de nuestros problemas puedan ser relativamente simples, sólo serán posibles mediante un cambio radical en nuestras percepciones. Este cambio es considerado también la "chispa para la puesta en marcha de medidas efectivas". Sin embargo, gobiernos e instituciones jamás emprenderán acciones efectivas mientras las gentes no comprendan que son parte del problema y de la solución y que es necesario apoyar y asumir la necesidad de esas medidas para modificar el rumbo de las cosas. Al fin y al cabo, necesitamos incluso de un cambio de paradigma, tanto en el ámbito de la sociedad como en la propia ciencia (Sosa, 1997:124; Capra, 1996:23).[17]

La creciente toma de conciencia sobre la situación general a que estamos sometidos, aunque insuficiente para sustentar cambios radicales, nos está llevando a uno de esos períodos en que el objetivo de la contestación al paradigma dominante ya no es la implantación más justa de un modelo conocido, sino la propia definición de un nuevo modelo, basado en un nuevo tipo de compromiso social. La sociedad moderna, con su fanatismo por la razón, llevó el "hombre a fiarse únicamente en aquello que está organizado lógicamente. En este sentido se puede decir que el positivismo de las ciencias se apoderó del hombre", separándolo de la naturaleza y transformándolo en defensor acrítico de la ciencia y la tecnología convencional, lo que resultó en omisión de compromiso con la justicia y con la equidad.[18] Esta constatación es la que enfatiza la necesidad de replantear la ciencia y la tecnología a partir de otros principios de relación entre sociedad y naturaleza, que permitan la producción y circulación de conocimientos para satisfacer sus necesidades sin deteriorar el potencial productivo de aquella. Sin embargo, este proceso no va ocurrir de forma espontánea; sólo será posible a partir del momento que se pueda contar con hombres

[17] Las características del nuevo paradigma, tal como lo supone Capra, son analizadas en el capítulo IV de ésta tesis.

[18] El método positivista se adaptó como un guante al análisis de las sociedades opulentas enmascarando conflictos y enfatizando el consenso como cemento de la sociedad. Indicaba las causas de la desigualdad y la opresión lejos de los verdaderos problemas, "manteniendo las bases y agitando gentilmente la superficie". Después que Marx apuntó hacia los reales determinantes de la pobreza y la dominación, al positivismo restó el apego a la cantidad, siempre más fácilmente obtenida y controlada, y a la vigilancia epistemológica que, a pesar de todo, ha prestado incuestionables beneficios a la sociedad. Sin embargo, la omisión de compromiso con la justicia y la equidad es la que hace del positivismo un servicial de la injusticia y la opresión. Si no existe una ciencia sin compromiso, tampoco puede haber una teoría omisa que no implique en la aceptación del statu quo (Haguette, 1992:17).

de ciencia capaces de comprender la necesidad y formular un desarrollo en base humana y ecológico (Yurjevic, 1993:8 y ss).

Para Sousa Santos (1997), cuatro axiomas de la modernidad están en la base de la crisis que enfrentamos: el primero se deriva de la hegemonía asumida por la racionalidad científica occidental y consiste en la transformación de los problemas éticos y políticos en problemas técnicos; el segundo es el de la legitimidad de la propiedad privada independiente de la legitimidad del uso de la propiedad y que se traduce en individualismo posesivo que, articulado por la cultura del consumo, sustituye la interacción entre personas por la interacción con objetos, más fácilmente apropiables que personas; el tercer axioma es el de la soberanía del Estado y la implícita obligación vertical de los ciudadanos ante el Estado, lo que tiene como resultado que tanto la seguridad interna como externa adquiera precedencia sobre la democracia. El cuarto es el representado por la creencia en un progreso ilimitado, sustentado por el desarrollo económico y científico tecnológico también infinitos.

La fe en el progreso, que constituía el fundamento común de la ideología democrático-capitalista, con la promesa de prosperidad y riqueza, como de la ideología comunista, que prometía un porvenir liberador, o sea, aquello que se presentaba como el siglo de las grandes realizaciones humanas, ahora transfórmase en el de las grandes crisis. Hoy la modernidad está en la encrucijada[19] y todo indica que estamos ante un cambio de civilización. El individuo se siente impotente sobre una situación en la que posee poco o ningún control, no sabe si renuncia al pasado, si intenta construir el futuro o si vive al día. "Parece que avanzamos en un tren que corre cada vez más rápido, sin conductor y sin posibilidad de ser controlado por los viajeros: nadie sabe hacia dónde es el viaje o cuando será el próximo choque, ni qué se puede hacer para controlar el tren"[20] (Bilbao Ariztimuño, 1997:157,188 y ss). Para Latouche, que cambia el medio de "locomoción", su metáfora es el "planeta de los náufragos", ésta crisis ha puesto en el mismo barco a desarrollados y subdesarrollados, bien provistos y marginales: cualquiera que sea su límite, es hecho consumado que nos afecta a todos indistintamente (Latouche, 1993).

La crisis no es solamente económica, sino que es una crisis de los mismos fundamentos y del proyecto de sociedad. Esta *crisis de la hegemonía* pone en evidencia la

---

[19] Para un análisis de la "humanidad ante la encrucijada", con la crítica de las propuestas de desarrollo de los organismos internacionales desde las cumbres de Estocolmo-72 hasta la de Río-92, vea Tamames (1995). Para un debate sobre las varias caras del *desarrollo* ver Caporal (1998), especialmente p.197 y ss. Para los orígenes, evolución y perspectivas del desarrollo sustentable, especialmente sobre los referentes teóricos, ver Sevilla Guzmán (1997:19 y ss).

[20] Cita de Elias, N. (1990): *La sociedad de los individuos*. Barcelona. Península. (Bilbao Ariztimuño, 1997:191).

incapacidad de las elites[21] y de los grupos sociales a ella asociados en proponer una visión de mundo y un modelo de desarrollo aceptables para toda la sociedad. Después de tantos impactos negativos sobre la naturaleza y la sociedad finalmente llegó la hora de no pensar sólo en objetivos inmediatos y de asumir de forma amplia las responsabilidades con el ambiente y con las generaciones futuras, en caso contrario "después de nosotros sólo restará el diluvio" (Liepitz, 1991:23,82).[22]

Ésta crisis tiene su origen tras la revolución industrial, cuando en nombre del progreso y del desarrollo, el hombre ha emprendido la destrucción sistemática del ambiente. Depredaciones y saqueos de todo tipo se suceden, liquidando suelos y contaminando las aguas y la atmósfera, lo que produce otros efectos, como lluvias ácidas, cambios climáticos, entre otros, poniendo en peligro el porvenir del planeta. El productivismo a ultranza es una de las causas principales, aunque no la única, de la degradación ambiental y de desastres ecológicos, que cada día más preocupan a todo el mundo. La desaparición de numerosas especies de la fauna y de la flora contribuye a crear desequilibrios inquietantes[23]; proteger la variedad de la vida debería ser un imperativo, ya que la riqueza de la naturaleza reside justamente en su diversidad: la preocupación por el entorno ambiental no es un lujo, sino la razonable comprensión de que el medio natural es fuente de vida y el soporte mismo de cualquier clase de actividad económica (Ramonet, 1997; Rohde, 1996; Tamames, 1995). Parece que el conflicto entre trabajo y capital, dominante en el último siglo, ha hecho que la "tercera pierna" de la economía política, la tierra, se haya quedado casi sin voz. Silencio ese que ha resultado en "relevante insuficiencia a la hora de comprender los procesos de producción y reproducción social, pues a causa del daño ambiental se compromete no sólo el patrimonio natural sino que la propia productividad económica futura" (Iranzo, 1996:105).

Después de producir la *desnaturalización* del entorno ahora el desafío para la tecnociencia es *renaturalizar* la naturaleza. La agricultura, la ganadería y la medicina tradicionales históricamente se han caracterizado por una intervención técnica *blanda,* basada en procedimientos anticipativos que respetaron la espontaneidad y la autonomía

---

[21] El concepto *elite(s)* se aplica de manera general a lo que en sentido común se denomina *clases dominantes.* Sin embargo, en esta categoría pueden ser incluidos otros grupos funcionales, sobre todo profesionales que poseen un rango elevado en la sociedad, por la razón que fuera. Entre eses profesionales están incluidos también los científicos e investigadores. Al utilizar el concepto de elites, en este caso una amplia gama de profesionales que actúan en las diferentes cuestiones de interés de la sociedad, de forma general, es necesario considerar la conexión entre los aspectos ideológico y teórico del concepto; pues cada concepto y teoría sociológicos poseen fuerza ideológica en razón de su influencia sobre pensamientos y acciones de los seres humanos (Bottomore, 1995).

[22] "Como decía Keynes: a largo plazo estaremos todos muertos. Ahora Keynes está muerto y nosotros continuamos atollados en el largo plazo" (Liepitz, 1991).

[23] La situación es tal que se estima que a cada día son extintas entre 10 y 100 especies, sin ninguna chance de recuperación. La destrucción de la diversidad está fuertemente ligada al modelo de producción de alimentos. Hoy 29 nueve especies de plantas proporcionan más del 90% del alimento consumido en el mundo y 75% de los cereales son producidos por tan sólo tres especies: trigo, arroz y soja (Rohde, 1996; Deléage, 1993:306).

originales, aunque siempre con la utilización de artificios de ayuda. La tecnociencia moderna, por el contrario, proporcionó instrumentos de intervención y tecnologías *duras*, basadas en la química sintética y otros procesos no-naturales que anulan la autonomía y la espontaneidad de los procesos intervenidos. Al mismo ritmo de ésta intensificación *dura* se ha seguido también los efectos para la salud humana, la degradación ambiental y el riesgo para muchas especies (Medina, 1994:113).

Esta situación ha generado un cuadro de incertidumbre y desilusión hasta al punto que hoy "son cada vez más las personas que siguen convencidas de que la ciencia ya no puede hacer nada por el planeta ni por ellas, y de que el progreso, cuando está pilotado exclusivamente por el interés mercantil, es, en definitiva, *la madre de todas las crisis.* Mientras tanto, los ciudadanos siguen asistiendo, angustiados, a la desaparición de los bosques, la devastación de los pastos, la erosión de la tierra, el avance de los desiertos, la rarefacción del agua dulce, la contaminación de los océanos, la explosión demográfica, la extensión de las pandemias y de la pobreza… De hecho, son muchos los ciudadanos que consideran que la alianza del capital, la industria y la ciencia constituye una traición a la ética de esta última, y que una concepción mercantil del progreso es responsable de algunos de los problemas más graves a escala planetaria" (Ramonet, 1997:120).

La crisis es global y de probables e indeseadas consecuencias en futuro próximo. Las formas de producción y de vida están provocando el aceleramiento de los problemas en todos los planes. Es *la explosión del desorden* (Fernández Durán, 1993) *o el desorden del progreso* (Macedo, 1990). El progreso desordenado, expresión de la crisis de nuestra civilización, nos ha llevado a una doble prisión: epistemológica y paradigmática. Cuando la ciencia ha asumido el papel de intervención, abandonó la neutralidad frente a la naturaleza y a los valores culturales, pretendiendo mantenerse neutra frente a los resultados de su aplicación. Sociedades enteras buscan el crecimiento económico sin reflexionar sobre las consecuencias del crecimiento ni mucho menos sobre los costes no económicos de él: simplemente olvidaron los fundamentos éticos de un proyecto más humanista de civilización. Como consecuencia, provocan la contradicción entre el proceso epistemológico de conocer y el proceso moral de uso de este conocimiento. Se constata que el poder del conocimiento, aunque producto de un devenir histórico y del esfuerzo común de todos los hombres, no es distribuido con equidad entre ellos, provocando injusticias, aún mayores, al distribuir entre todos los efectos negativos de la apropiación selectiva de los conocimientos científicos. "La ciencia no lleva a todos los hombres los beneficios de la física nuclear en forma de energía o de aplicaciones médicas, sin embargo distribuye entre todos las consecuencias del escape

de material radioactivo de una central nuclear en Chernobyl o de una cápsula de cesio abandonada en Goiânia"[24] (Macedo, 1990:27,62).

Es cierto que el continuo progreso de la ciencia, que a pesar de la "liturgia" de que se rodea es hoy día mucho menos acelerado que en la primera mitad del siglo, aparenta tener fuerza para exorcizar con éxito su propia crisis. Y el pensamiento sobre la crisis siempre surge cuando se cuestiona si la incapacidad de pensar científicamente en conjunto el hombre y la naturaleza no estará en la base de la frecuencia con que situaciones técnicamente fundadas producen la destrucción anónima por la cual nadie parece ser responsable pero de la cual todos somos víctimas, aunque en grados diferentes. Hay igualmente pensamiento en la crisis cuando se pregunta por la lógica del desarrollo desigual de la ciencia que, en medio a sus éxitos estruendosos, deja sin solución a problemas básicos de supervivencia a millones de personas (Sousa Santos, 1995a:74).

Desde una perspectiva ética, la crisis ambiental también asume carácter de una *crisis de civilización*, puesto que la apropiación del medio ambiente no debería ser considerada o admitida separadamente de derechos igualitarios entre los seres humanos[25]. La degradación del primero y el deterioro del segundo son dos manifestaciones del mismo problema: el modelo de desarrollo que no ha tenido en debida cuenta el bienestar y la equidad, contribuyendo al incremento de las desigualdades en todos los niveles (Gomes, 1999:37). Modelo que se ha revelado, al mismo tiempo, ecológicamente depredatorio, socialmente perverso y económicamente injusto, donde la riqueza y el despilfarro conviven con la marginación y con la miseria[26]. Esto significa que el debate entre la necesidad de proporcionar los medios necesarios para el desarrollo del hombre y de la sociedad, por un lado, y la exigencia de no despilfarrar y de no usar de forma indebida o abusiva tanto los recursos naturales como los conocimientos técnico-científicos, por otro, pone en tela de juicio la falta de ética dominante en el paradigma occidental. En este caso, aunque se trate de la ética ambiental debe ser entendida como un problema de "ética global", ya que plantea

[24] Capital del Estado de Goiás, Brasil.

[25] Es indispensable apoyarse en un conjunto coherente de juicios de valor compatibles con el desarrollo de una *auténtica* conciencia mundial, y en una nueva ética en la apropiación de los recursos naturales, lo cual implica toda una actitud hacia la naturaleza cuyas raíces sean la armonía, y no la dominación o la explotación (Tamames, 1995:139).

[26] Cuando se le recuerda a los países pobres en indicadores socioeconómicos, pero ricos en recursos naturales sus responsabilidades para con las generaciones futuras, como argumento para mantener intactos a sus recursos, habría que reconocer la realidad de una dominación no sólo interna sino que internacional, que mediatiza relaciones entre generaciones y entre seres humanos y naturaleza aquí y ahora. Por ejemplo, países como India y China pretenden que sus generaciones futuras lleguen a disfrutar de un nivel de vida semejante a lo que disfrutan los ciudadanos de los países centrales, aunque para eso sea necesario aumentar el efecto invernadero. En Brasil, aunque cambiando la política de ocupación de la Amazonía, no se comprende porque los países en desarrollo deban frenar la utilización de sus recursos naturales para contribuir a la implantación de medidas de prevención a escala global, en cuanto los habitantes de los países centrales gastan 15 veces más energía que los brasileños, y sin que señalen efectivamente la intención de modificar el consumo egoísta en que está estructurado su modo de vida (Sousa Santos, 1997:258).

la responsabilidad con una sociedad y con un medio que también son globales y donde la diseminación indiscriminada de conocimientos y la apropiación de sus beneficios ni siempre es sinónimo indiscutible de "progreso" o de "desarrollo", antes el contrario (Sosa, 1997:119).

Desde un punto de vista político, la complejidad de los problemas afrontados por el modelo de desarrollo contemporáneo y de producción de conocimiento experto, disciplinario, ha de tener en cuenta la necesidad de dimensionar socialmente este conocimiento para un desarrollo de toda la sociedad. En este caso, hay que considerar la utilidad del conocimiento popular para contribuir a resolver problemas técnicos de interés general. Y, dando por supuesto el derecho a cometer nuestros propios errores en una democracia, los conocimientos y la participación popular deberían tener papel activo en el intento de construcción de una política tecnológica y ambiental interdisciplinaria más justa (González García; López Cerezo & Lújan López, 1996:323). Sin embargo, no se puede olvidar que el saber ambiental, transdisciplinario, así como cualquier otro tipo de conocimiento, se funda y se plasma en un discurso teórico, ideológico y técnico, y circula dentro de diferentes esferas institucionales y órdenes de legitimación social. El mismo concepto de *crisis* emerge en un campo no exento de conflictos, encubriendo las causas históricas y sociales del modelo de crecimiento económico que genera (Leff, 1994:57; Montes & Leff, 1986:22). Tener esto en cuenta es necesario para no reproducir la exclusión social hasta aquí observada, consecuencia más dramática de la *crisis de civilización*, como se verá seguidamente.

1. 2. Algunas consecuencias de la crisis finisecular

Uno de los efectos principales y tal vez el mayor desafío para el actual modelo de desarrollo es descubrir posibilidad de trabajo para las personas que permita vivir con dignidad. El actual paradigma mantiene la apuesta por un "crecimiento sin empleo", bajo un cuadro general donde predomina la especulación y la destrucción del planeta. Ni la liberalización de los mercados a escala mundial ni los intentos de ampliación de distintos mercados en forma de bloques económicos regionales consiguen garantizar el mantenimiento de los actuales niveles de empleo ni mucho menos crear nuevas oportunidades. Lo que se observa es cada vez más concentración de renta y poder: en 1993 las 500 mayores empresas transnacionales del mundo generaban casi el 25% del PIB mundial ocupando tan sólo a 1,25% de la población activa global y las 388 mayores fortunas del planeta concentraban recursos superiores a los ingresos de 40% de la humanidad (Fernández Durán, 1993). Ya en 1996 los datos indicaban todavía más concentración: la fortuna de las 358 personas más ricas era superior al ingreso anual de los 45% más pobres, en aquel año 2.600 millones de personas (Ramonet, 1997).

Además, la ineficiencia del modelo cada día se manifiesta de forma más drástica, evidenciando una crisis de efectos ecológicos, económicos y sociales. Las disparidades se

agravan no sólo entre Norte y Sur sino también dentro del Norte y del Sur[27]. La tan "cacareada modernidad" entró en un ciclo declinante, viajando con más náufragos que navegantes: en la actualidad, la modernización expulsa más gente que la que integra[28]. Asimismo, todo es vendido a la opinión pública en forma de "pensamiento único"[29], primando por ocultar los intereses de los más favorecidos en contra los de la inmensa mayoría. Lo que resta es esperar que este adormecimiento y ésta desmovilización tengan un límite y que "los diferentes sujetos sociales puedan ir recuperando su capacidad autónoma de pensar, para poder reconstruir su futuro sobre las cenizas que deja a su paso la expansión del proyecto modernizador-globalizador" (Fernández Durán, 1997b:86,94).

La dinámica dominante en este fin de siglo es la mundialización de la economía. Se basa en la ideología del "pensamiento único", que ha decretado que a partir de ahora sólo es posible una determinada política económica, y que únicamente los criterios del mercado y del neoliberalismo permiten a una sociedad sobrevivir en un planeta convertido en la jungla de la competencia. Sobre este núcleo duro de la ideología contemporánea se incorporan nuevas mitologías, que intentan hacer aceptar a los ciudadanos el nuevo estado del mundo (Ramonet, 1997:239). La presión del "pensamiento único" produce a veces planteamientos cuya única intención encubierta es justificar la ideología neoliberal de producción. Esto está claro en el "Informe sobre el desarrollo mundial: el conocimiento al servicio del desarrollo", del Banco Mundial, que afirma que "el análisis del desarrollo desde la perspectiva del conocimiento confirma algunas enseñanzas bien conocidas, como el valor de un *régimen comercial abierto* y el acceso universal a la educación. También nos obliga a considerar necesidades que a veces se han desatendido: la capacidad científica y técnica, la investigación y desarrollo local y la importancia crítica de contar con instituciones que propicien los intercambios de información esenciales para la *eficacia de los mercados"* (Banco Mundial, 1999:2).

---

[27] El triunfo de la democracia, que ha liquidado el conflicto Leste-Oeste, ahora se articula con el triunfo del neoliberalismo. Puede que eses dos triunfos en conjunto vengan a crear nuevos conflictos Norte-Sur, tanto dentro del Norte como dentro del Sur (Sousa Santos, 1997). Además, hoy el Sur está presente en el Norte, tanto en forma de la exclusión individual como en determinadas regiones de algunos países (Portugal, España, Grecia) y el Norte también está en el Sur, tanto en la existencia de una pequeña casta de privilegiados como en determinadas regiones de países como Brasil, Argentina, México.

[28] La situación creada por la dinámica de la modernidad mundial para dos tercios de la humanidad es verdaderamente escandalosa. Ya no se puede hablar de pobreza en el tercer mundo pero sí de "cuartos mundos", representados por distintos conjuntos de excluidos: marginados de los países ricos, minorías autóctonas (entre 200 y 350 millones de personas), países menos avanzados... (Latouche, 1993). Después del conflicto en los balcanes, debe ser acrecido al rol de los excluidos el enorme contingente de personas producto de la "limpieza étnica".

[29] La falta de tono en el "pensamiento único" hace, que interesadamente, se nos pretenda convencer de que el estado actual de las cosas es natural. Se pretende hacer creer que llegamos al "punto más avanzado de la historia". Ello impone una dominación tal que el simple ensayo de realización de experiencias alternativas ya produce mal estar. Y si por acaso la experiencia va adelante y resulta un fracaso, las voces del *status quo* no dudan en replicar: "¿Veis como no hay nada que hacer?" (Estefanía, 1997:29).

No obstante, la incertidumbre es la palabra clave del momento, y cada cual trata de encontrar los principios fundadores, las líneas directrices que permitirían comprender mejor el sentido de la evolución de la política internacional en este fin de siglo, en un cuadro en que todo está ligado: política, economía, sociedad, cultura y ecología (Ramonet, 1997). En contra la "dictadura del discurso tecnoburocrático que caracteriza al pensamiento único", Fernández Durán propone el "pensamiento crítico", como forma de resistencia y transformación de esta especie de "orfandad de reflexión". Aún parcial e incompleta, la reflexión crítica no ha tenido un impacto público considerable. Hoy la crítica es principalmente originada a partir de movimientos de corte ecológico-ambientalistas, que junto con los movimientos antipatriarcal feminista, entre otros, están permitiendo enlazar el discurso antagónico a la modernización cuantitativa con esfuerzos similares que se están acometiendo en varias partes del planeta[30]. La tarea es complicada, puesto que implica cambios de valores (de la competitividad a la solidaridad, de la productividad a la equidad, por ejemplo) y parece cada vez más difícil porque la gente está anestesiada por una realidad social enormemente desestructurada (Fernández Durán, 1997a:294).

El ideal de la Ilustración, de aumentar la libertad y la humanización de la sociedad, bajo el paradigma occidental, acabó generando deformaciones económicas, sociales y ecológicas. En vez de aumentar el tiempo libre, para ser utilizado con más libertad, fue ampliado el consumismo; los hombres fueron divididos en *más libres*, los que se beneficiaron simultáneamente del tiempo libre y del aumento de consumo, y los *menos libres*, aquellos que fueron obligados a trabajar un número mayor de horas (cuando consiguen mantener el empleo). La deformación ecológica se manifiesta a través del rápido proceso de deterioro del equilibrio ambiental. La dominación de la estupidez del sistema económico es, tal vez, la última aventura para el hombre: “los riesgos que se presentan a la humanidad criados por la civilización, restituyen para el hombre la aventura de retomar su destino y controlarlo. Lo que antes hacía por temor a los dioses a los cuales ya no teme, con miedo de plagas que ya controla, sometido a lo desconocido, que ya conoce, ahora el hombre tendrá que hacer frente a los riesgos que creó. Tendrá que enfrentar a un dios *maluco* llamado hombre, una plaga que él creó llamada poder científico y tecnológico, e

[30] Ejemplos de movimientos antagónicos al *pensamiento único*: 1. "Foro alternativo las otras voces del planeta: FMI, Banco Mundial y GATT: 50 años bastan", encuentro mundial de movimientos sociales y ONG en contestación al 50 aniversario de creación del FMI, Banco Mundial y GATT, realizado en Madrid en 1994 y publicado por Talasa Ediciones (Foro alternativo, 1995). 2. Los "Encuentros de Economía Solidaria", en la cuarta edición, realizados de dos en dos años desde 1993 en Córdoba, España. 3. La creación de ATTAC - "Ação por uma Taxa Tobin em Apoio aos Cidadãos", en 1998. ATTAC es una ONG internacional creada en Francia y presidida por Bernard Cassen, director de Le Monde Diplomatique, que pauta su acción como un movimiento contra el vaciamiento de la sociedad y de los Estados por "un Estado supranacional cuyos instrumentos son el FMI, el Banco Mundial, la OCDE y la Organización Mundial de Comercio". ATTAC ha recuperado una antigua propuesta del Premio Nobel de Economía de 1972, el norteamericano James Tobin, que sugirió la institución de un impuesto de 0,1% sobre las transacciones financieras internacionales. Basado en estudios de la ONU, se calculó el montante a ser recaudado: 166 billones de dólares al año, suficiente para eliminar la miseria extrema en todo el planeta hasta el inicio del próximo siglo. ATTAC está en internet (en él site http://www.attac.org).

intentar desvelar a un desconocido que es él mismo, su sistema económico, su relación con la naturaleza, la esencia de su proceso civilizatório"[31] (Macedo, 1990:36,178).

2. CIENCIA & TECNOLOGIA EN LA CRISIS DE LA SOCIEDAD CONTEMPORANEA

2.1. La ciencia en el contexto de la crisis

La ciencia, la producción del conocimiento científico y hasta incluso los científicos no están fuera del campo de los conflictos y, a veces, de la sospecha. Hay quien considera que la investigación científica no está en crisis, pues en prácticamente todos sus dominios, como en la informática, en la electrónica, en la biotecnología, en la telemática, en la medicina y "hasta incluso en disciplinas como historia, antropología, sociología y economía", lejos de eso, la ciencia progresa cada vez más, como muestra la sistemática y gloriosa distribución anual de premios Nobel[32]. Lo que sí está en crisis es el "gran paradigma unificador, el metadiscurso legitimador, el proyecto histórico que de ahí adviene" que permite y legitima la apropiación de los resultados científicos (Motta, 1996). Si por un lado, la ciencia ha logrado éxitos impresionantes, como los citados entre tantos ejemplos posibles y que se tradujeron en facilidades por lo menos para una parcela de la población, por otro, no tuvo capacidad para evitar catástrofes como las de Chernobyl, Bhopal, Seveso, Guadalajara o Three Mile Island (la lista, desgraciadamente también puede ser ampliada)[33] o para promover una forma más democrática y menos arriesgada de apropiación de sus resultados.

La crisis que existe en la ciencia tiene un triple sentido: los conceptos de "objetividad" o "verdad" no sólo son mutables, como se vio en el tránsito del siglo XIX al XX, sino que son susceptibles de divergencias significativas; por otro lado cada día está más difícil sustentar la supremacía del conocimiento científico como el único de importancia indiscutible. Esto significa frustrar la arrogancia que caracterizó la civilización occidental, difuminando la pretensión de búsqueda de la verdad que ha pautado la actividad científica de nuestra

[31] Para Lucien Sfez, en abordaje sobre el fin de las ideologías y la construcción de utopías, "el enemigo no está más en el extranjero, no hay más que combatirlo o civilizarlo. No es más el salvaje, el negro, el amarillo, el judío, el proletario para el burgués, el burgués para el proletario. El enemigo está en nosotros, en el perímetro de la ciudad *poluída*, en el barrio desmembrado, en las familias, en nuestros cuerpos enfermos, en nuestros genes. El enemigo está por toda parte y en lugar ningún, anónimo, sin fronteras, en el *electrónico* sin rostro y en la camada agujerada de ozono, en la droga y en el colesterol" (Sfez, 1996:25).

[32] Sin embargo, conocimientos simples pero de gran utilidad tendrán más dificultad de ser apreciados. "Nadie recibirá un premio Nobel de medicina por lograr que los enfermos de un país subdesarrollado acepten una medicación sencilla (como la rehidratación oral en las diarreas infantiles). Esos títulos honoríficos se reservan más bien a otros estudios unidos a la bacteriología o la inmunología". El que lograse un conocimiento nuevo de esta naturaleza daría una contribución tal vez mucho más significativa y útil para la humanidad que algunos de los conocimientos premiados (Fourez, 1994:62).

[33] Three Mile Island: 200 mil personas evacuadas; Seveso: 37.000 personas contaminadas; Bhopal: casi 7.000 muertos, alrededor de 800 mil afectados; Guadalajara: 200 muertos, 20.000 heridos; Chernobil: 5.000 muertos (hasta 1994), más de un millón de afectados (Ramonet, 1997; González García; López Cerezo & Luján López, 1996). Vea en esos autores (p.59-64) una lista de accidentes graves de naturaleza química o nuclear (más de 20 de ellos de gravísimas consecuencias). Específicamente sobre Chernobyl, ver Medvedev (1991).

época (Rocha, 1990:177), e implicando consecuencias para la idea de progreso que dominó buena parte del siglo XX. El concepto de progreso también fue reemplazado por el de crisis. Es que el progreso, como otros conceptos sociales, es una noción reflexiva: interactúa con la realidad, oscilando conforme los tiempos sean de euforia o de desencanto. Quizás el desencanto sea mayor exactamente porque sigue a un periodo de alta esperanza, de optimismo generalizado y de promesas de una "era de progreso infinito", de una "modernidad triunfante" (Sztompka, 1995:56), que ahora se presenta inaccesible para un número cada vez mayor de personas.

En la ciencia, esta *crisis de fundamentos* (Bilbao Ariztimuño, 1997), se expresó primero en la física de Newton, socavada por la relatividad de Enstein, y prosiguió en la filosofía de la ciencia, cuando categorías como objetividad, verdad, neutralidad, entre otras tantas certezas y seguridades en que el hombre moderno se basaba, fueron refutadas primero por Popper y Bachelard, después por la Nueva Filosofía de la Ciencia, con Thomas Kuhn al frente[34] (Chalmers, 1993). La crisis de los fundamentos no significó que categorías sólidas se hayan tornado vacilantes de una hora para otra, sino que se ha descubierto que todo lo que parecía sólido, parafraseando a Berman Marshall, ahora se desvanece en el aire[35]. La ciencia, y el conocimiento cada vez más acelerado, ayudan a despejar muchas incertidumbres pero no las creadas por ellos mismos: aquellas derivadas del uso del conocimiento. Tan pronto se alcanza a saber algo de la realidad, ésta ya ha cambiado como consecuencia de ese conocimiento.

Para Wolpert, "el conocimiento no es lo mismo que su aplicación, por lo tanto echar a la ciencia la culpa de la bomba o de la contaminación industrial equivale a no darse cuenta que las decisiones de origen son de carácter económico y político, y no tiene nada que ver con la comprensión científica. La ciencia no nos enseña a vivir, por tanto no tiene nada que aportar a las cuestiones morales". Tampoco se puede echar la culpa a los científicos, que no pueden conocer todas las implicaciones e incertidumbres técnicas derivadas de su trabajo. La auténtica responsabilidad es de la utilización política de la tecnología y este es un problema de toda la sociedad. "Si el público comprende mejor a la ciencia, estará en mejor posición para comprender su papel en la vida real y más capacitado para adoptar decisiones debidamente informadas sobre cuestiones relacionadas con el medio ambiente, la ingeniería genética, la energía nuclear y otras muchas que le preocupan. Por ejemplo la ciencia puede ser utilizada para aliviar enfermedades genéticas, *siempre que la sociedad en su conjunto lo considere aceptable*" (cursivas agregadas) (Wolpert, 1994:146 y ss). Sin embargo este es el

[34] Confiera la "reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico técnico", en la Parte Segunda de esta tesis.

[35] "Todo lo sólido se desvanece en el aire" es una frase de Marx, del manifiesto comunista, que sirve de título a una famosa obra de Marshall (1991).

problema: el acceso o la democratización de la información sobre lo que mueve a la ciencia. El mismo autor admite que aunque la mayoría de las personas sea influenciada de algún modo por las ideas científicas, pocas de ellas poseen una cultura razonablemente científica.[36]

Aún desde un punto de vista favorable a su quehacer, se puede decir que "lo que mueve a los científicos no es sólo la razón fría y el cálculo, también les mueve la emoción y la intuición. Los científicos quieren descubrir grandes verdades acerca de la naturaleza (además de conseguir gloria, gratificaciones y promoción profesional y de mejorar la suerte de la humanidad en su conjunto): en definitiva quieren saber". Sin embargo, la época en que estamos viviendo es bastante dura para esos *altruistas buscadores de la verdad*. "El quehacer científico se ve amenazado por tecnófobos, por activistas pro derecho de los animales, por fundamentalistas religiosos y, sobre todo, por políticos miopes y tacaños" (Horgan, 1998:20). Exageraciones aparte, a veces los mismos científicos parecen ignorar las cuestiones éticas y morales subyacentes al uso de los conocimientos por ellos producidos, asumiendo un comportamiento que parece de escarnio con relación a la sociedad. Un ejemplo es el *Llamamiento de Heidelberg*, firmado por 264 científicos, de ellos 52 ganadores de premios Nobel, denunciando a la ecología como la "emergencia de una ideología irracional que se opone al progreso científico e industrial". Este llamamiento fue hecho público con motivo de la ECO 92, en Río de Janeiro, justo en un momento en que la gente se preguntaba precisamente si la especie humana no se encuentraba amenazada por la ciencia (Ramonet; 1997:119).

Según Laszlo, "los científicos no son genios malos, dispuestos a destruir el mundo. Pueden haber actuado irresponsablemente al pretender ser neutrales respecto de la sociedad, pero no actuaron solos. La sociedad tomó el conocimiento que ellos produjeron y los adaptó a sus fines". Este mismo conocimiento fue difundido e interpretado por los sistemas educacionales y utilizado por gobiernos y corporaciones en acuerdo con sus necesidades. "Toda la sociedad participó de hecho, no sólo los científicos y los educadores, los gobiernos y las empresas, sino también los ciudadanos anónimos, ávidos consumidores de los resultados del moderno conocimiento científico-técnico". En última instancia, todos son los responsables de que la sociedad moderna se haya convertido en lo que es, y su estado actual asuma la forma de una crisis de múltiples dimensiones. No obstante, aunque los científicos no deban aceptar solos toda la culpa, deben aceptar sus responsabilidades.

---

[36] Se ha descubierto que sólo aproximadamente 5% de los norteamericanos poseen esta cultura, mientras que aproximadamente la mitad de los decretos presentados al congreso están relacionados con ciencia y tecnología (Wolpert, 1994:171). Esa difuminación del conocimiento sobre la ciencia y sus propósitos no es inocente y hace que los sujetos, a la vez individuales y sociales, empíricos o científicos, no perciban que la ciencia es desprovista de una objetividad absoluta. Tal juicio a menudo "desemboca en una sociedad tecnocrática en la que querrán fundamentar decisiones socio-políticas o éticas sobre razonamientos científicos que se pretenden neutros o absolutos" (Fourez, 1994:38).

"Las comunidades de científicos, de tecnólogos, de educadores y de agentes de desarrollo deben liberarse de sus estrechos puntos de vista y unir fuerzas en la construción de una época nueva, más humana y soportable" (Laszlo, 1997:60,65).

En este sentido, la humanidad hoy enfréntase a la tarea colectiva de solventar los problemas de riesgo ambiental global y de la falta de equidad entre los pueblos. Esta situación, como estamos viendo, está profundamente relacionada con el modelo de ciencia y de *desarrollo* que sustenta nuestra civilización. Por tanto, para abarcar la situación y cambiarla es necesario otro formato y otras características para la ciencia y para la tecnología. Incluso la metodología científica que permita enfrentar esos problemas no puede ser la misma que ayudó a crearlos. Efectivamente, "la cosmovisión reduccionista analítica que divide los sistemas en elementos cada vez más pequeños, estudiados por especialidades cada vez más esotéricas, es reemplazada por un enfoque sistémico, sintético y humanista. Reconocer los sistemas naturales reales como complejos y dinámicos implica moverse hacia una ciencia cuya base es la impredictibilidad, el control incompleto y una pluralidad de perspectivas legítimas" (Funtowicz & Ravetz, 1993:11).

Los debates actuales sobre desarrollo del conocimiento, incluida la investigación agraria y los programas de desarrollo rural, han incorporado lo que Toledo (1991) designa como la "doble contradicción": de un lado la manera de abordar la realidad y de otra la propia forma de concebir la actividad de los agentes de producción y circulación del conocimiento. Por otro lado, tanto en las ciencias sociales como en las naturales, se está consolidando un proceso de politización y toma de conciencia de los investigadores, con la inevitable politización del conocimiento[37] y el consecuente reblandecimiento de sólidos paradigmas de hace pocos años.

Piénsese que la "concepción heredada" de la ciencia, de corte neopositivista, prohibía mezclar la investigación objetiva de los hechos con elementos relativos a las metas y valores humanos; estos últimos considerados asunto de elección subjetiva con base en emociones arracionales y apegos (emotivismo ético, Ayer, 1971:119 y ss). La concepción tradicional sobre ciencia y tecnología, dominante en las sociedades contemporáneas, es el tema del apartado tercero en este capítulo. Antes, todavía cabe el intento de aclarar el papel de la ciencia, de la tecnología y de las comunidades científicas en las sociedades contemporáneas, tema de los apartados siguientes.

[37] Politizar el conocimiento no significa neutralizar o renunciar a la "objetividad" en las ciencias sociales, ni tampoco ideologizar o politizar las ciencias naturales, como en el caso "Lissenko", donde se pretendió negar los nuevos conocimientos de la genética no-comunista (Löwy, 1994). Significa, aquí, reconocer que el conocimiento y su producción no ocurren de forma neutral, y tampoco su apropiación se da de forma igualitaria socialmente.

2.2. Ciencia y tecnología en las sociedades contemporáneas

La equiparación del conocimiento válido con el conocimiento científico es el primer presupuesto epistemológico a ser criticado cuando se analiza el papel de la ciencia y de la tecnología en la sociedad contemporánea, pues equivale a la "absolutización paradigmática del conocimiento científico", lo que tiene como corolario la glorificación de la técnica como instrumento de dominio de la naturaleza: se perfeccionan los medios pero no se discuten los fines. "No es que la tecnología sea mala, aunque indudablemente el aparato tecnológico tiene sus propias leyes y amenaza con dominar al hombre, sino que hay que lograr el dominio de la técnica poniéndola al servicio de la humanización y emancipación social, en lugar de su destrucción". La subordinación de la tecnología únicamente a los intereses capitalistas tiene como consecuencias: a) la perpetuación de necesidades "fabricadas" y de la desigualdad social, lo que podría ser superado justamente con la técnica; b) el despilfarro como consecuencia de un sistema social desigual; c) la explotación desordenada del medio ambiente, provocando desastres ecológicos al anteponerse los intereses privados y la realización económica al bien social común; y d) la frustración y la impotencia agresiva de los miembros de la sociedad que no alcanzan la mínima realización humana. Bajo un discurso de igualdad de oportunidades y de derechos para todos en realidad lo que se ve es la desigualdad instalada en la sociedad de forma que muchos valores humanos se hayan borrado casi completamente de la conciencia popular (Estrada, 1987:110 y ss).

Para Laszlo nuestra sociedad vive bajo una especie de *imperativo tecnológico* que llegó a un punto peligroso. Seguir este imperativo, dictado por el mercado, frecuentemente "desemboca en una cantidad de bienes que erróneamente la gente cree que necesita. De hecho el uso de algunos de esos es peligroso. Que lo nuevo es siempre lo mejor, es una afirmación lisa y llanamente falsa: a veces lo más nuevo es peor porque es más caro, más perecedero, más perjudicial para la salud, más contaminante, más alienante o más tensionante. Un día un producto es presentado como *mejorado* porque contiene fluorocarburos, antihistaminas, ciclamatos o simplemente azúcar, y al día siguiente es *mejorado* porque no contiene nada de eso". En la lucha por aumentar el número de consumidores, salud y beneficios sociales se usan cuando favorecen a las tendencias comerciales y de mercado o son considerados estorbos e ignorados cuando no lo hacen. Todo lo que pueda ser realizado debe serlo, pues si puede ser realizado también puede ser vendido. Si nadie lo quiere, entonces hay que crear la demanda (Laszlo, 1997:55,56).

Uno de los problemas de hoy es desarrollar una ética para el desarrollo y utilización de nuevas tecnologías. La gravedad de la crisis pone de manifiesto que lo que está en juego es un problema de valores y de estilos de vida, de relaciones entre sociedad y naturaleza. En definitiva, un problema ético, que no puede quedarse exclusivamente en manos de los

técnicos, y al que debe someterse la técnica (Etxeberria, 1994). Por un lado es verdad que no podemos darnos el lujo de ignorar la naturaleza de la tecnología, ni mucho menos de menospreciarla; sin embargo este propósito no debe servir de disculpa para no controlarla evitando que sirva a fines *malvados*. Asimismo, aún no se ha llegado a la proposición de una alternativa o de un código moral que no rechace las ventajas de la sociedad tecnificada. En verdad en los últimos años han surgido muchas dudas respeto a lo que Bunge denomina *tecnoética desarrollista,* con la sospecha de que la intención de esta ética es la de justificar el lado oscuro de la tecnología. "Si deseamos conservar la mayor parte de la tecnología moderna y estimular su avance al tiempo que se minimicen sus componentes nocivos y sus aspectos laterales negativos, debemos esforzarnos por diseñar y poner en práctica un código moral para la tecnología que contemple todos los procesos tecnológicos y sus representaciones tanto al nivel individual como social", involucrando metas diferentes con base a nuevos conocimientos sobre la naturaleza y la sociedad (Bunge, 1985:225,231).

Para Perutz, debemos usar la ciencia y sus productos en nuestro provecho, no obstante hay un dilema fundamental que científicos y sociedad encuentran difícil de afrontar: "beneficios y riesgos son aspectos complementarios de cada avance técnico. La sociedad debe elegir entre ellos, pero este juicio puede llevarnos a elecciones antagónicas en que ni valores morales ni los hechos científicos nos conduzcan a decisiones claras". El autor cita a tres de esas contradicciones. La primera: el intento de ofertar a la civilización la oportunidad de que "cada ser humano tenga derecho a esperar un razonable lapso de vida, libre de hambre y enfermedad", aunque cumplido parcialmente, "ha dado lugar a un crecimiento exponencial de la población que amenaza con derrotar la propia demanda que la produjo". La segunda: el aumento de consumo de energía por las máquinas que sustituyeron a los esclavos, "amenaza destruir la vida civilizada a la que se supone que sostiene". Y la tercera: la sociedad civilizada solo sobrevivirá en condiciones de paz, aunque la ciencia cada vez más ponga a su alcance medios más sofisticados, costosos y efectivos para su propia destrucción (Perutz, 1990:26).

Aunque reconociendo los problemas provocados por la distribución desigual de los beneficios de la tecnología y los dilemas apuntados por Perutz, aún así, en parte de las academias se mantiene una visión extremadamente optimista en las propuestas de desarrollo que a lo largo de los últimos años han causado nefastos efectos para el medio ambiente. A pesar de reconocer que "el aire y el agua se ven contaminados por cantidades cada vez mayores de sustancias peligrosas; que los desechos y sustancias peligrosas se amontonan en cantidades cada vez más gigantescas; que mediante la utilización de productos agroquímicos no sólo se lucha contra especies nocivas vegetales y animales, sino que se eliminan indiscriminadamente especies de animales y plantas; que se consume el paisaje cubriéndole de cemento y destrozándolo ecológicamente; que se instalan cada vez

más fuentes de radioactividad; que el ruido del tráfico y de la industria afecta al bienestar; que la emisión de dióxido de carbono y de fluoroclorocarburos altera la atmósfera terrestre y el clima; que la contaminación del mar por el petróleo y el agua contaminada de los ríos lleva a la muerte masiva de animales; que el abastecimiento de agua potable es cada vez más problemático; que la muerte de los bosques resulta ser todavía peor de lo que se creía hasta ahora; que las consecuencias a largo plazo del *enriquecimiento* (sic) de la atmósfera con dióxido de carbono son desastrosas (cambio climático, elevación del nivel del mar, etc.); que la destrucción de la capa de ozono de la estratosfera no sólo es perjudicial para el hombre sino también para los animales y plantas", aún así, no cabe lugar para preocupaciones (Steinbuch, 1989:462).

Sin embargo, "el optimismo estimula las soluciones, el pesimismo las paraliza; el problema no radica en la supuesta irresponsabilidad de los tecnócratas ni en sus limitaciones mentales sino en la falta general de conocimientos sobre las consecuencias de las innovaciones". Nuestra existencia, según Steinbuch, depende más del azar que de nuestros planes. "Azar" quiere decir que desconocemos posibles relaciones de causa a efecto. Esta especie de *fe ciega* es la que hace que se diga que "sea cual sea el sentido que se dé a la vida, el hombre moderno ha de vivir constantemente en una situación de riesgo. La visión de un mundo desprovisto de peligros se descubre como pura demagogia. En las largas y acaloradas discusiones sobre los peligros de la energía nuclear, la industria química y el tráfico, ha quedado claro que siempre existe un *riesgo residual*. Incluso en la asistencia a un partido de fútbol". Es necesario recordar que los avances de la tecnología agrícola aumentaron sustancialmente el rendimiento por hectárea y que "las agresiones al medio ambiente están condicionadas por la explosión demográfica y los efectos secundarios de la Técnica que la ha hecho posible". Para solucionar con éxito "el problema existencial del hombre se requiere un extraordinario esfuerzo del pensamiento racional y una acción política sensata desprovista de egoísmos". Steinbuch concluye enfáticamente: "para solucionar los peligros que amenazan nuestro futuro necesitamos no de miedo y moralismo sino de conocimiento, optimismo y tacto" (Steinbuch, 1989:468).

Este optimismo no es compartido por muchos autores. Aunque admitiendo los efectos de "agresiones masivas sobre la naturaleza por las tecnologías existentes, estos optimistas o charlatanes profesan ahora la creencia que se puede encontrar soluciones sin sacrificio de la prosperidad, como resultado de una modernización *ecológica* de la industria" (Ullrich, 1997:369). Sachs también considera que muchos de los discursos sobre la necesidad de asegurar la supervivencia del planeta son a menudo disfraces destinados a garantizar tan sólo la supervivencia del sistema industrial. "El discurso que está alcanzando prominencia ha tomado una orientación fundamentalmente sesgada: demanda un manejo extendido, pero no presta atención a la autolimitación inteligente. Mientras los peligros

crecen, nuevos productos, procedimientos y programas se inventan para detener los efectos amenazantes de la industrialización y mantener el sistema a flote. Capital, burocracia y ciencia, la venerada trinidad de la modernización occidental,[38] se declaran indispensables en la nueva crisis y prometen prevenir lo peor, a través de mejor ingeniería, planeamiento integrado y modelos más sofisticados". No obstante, iniciativas como éstas, aunque bien intencionadas, no hacen más que compelir la sociedad a llevar la naturaleza a sus límites en lugar de buscar su optimización (Sachs, 1997a:127).

Desde el punto de vista ecológico nada justifica el optimismo respecto a que de repente surgirán revoluciones científicas y tecnológicas que sustituyan recursos y limpien el medio ambiente. La velocidad con que ocurren los fenómenos de destrucción del medio ambiente y la depredación de los recursos no renovables es claramente mayor que aquella con que avanzan dichas técnicas, por lo que no se puede esperar cambios significativos para el futuro inmediato (Macedo, 1990:33). Además, una respuesta de esta naturaleza requiere no sólo desarrollos tecnológicos importantes y su globalización acelerada, sino más bien cambios en estilos de vida y de producción, que necesitarían a su vez otros formatos para la educación, la formación de los recursos humanos y para la transferencia de información y conocimiento, por lo que confiar en solución tecnológica resulta utópico (Iranzo, 1996:121).

Por otro lado, la presentación de la técnica como un proceso neutro, donde se pretende el dominio de la naturaleza en beneficio de todos, no es más que la pretensión de esconder su dimensión ideológica. La producción de conocimientos y de técnicas, en un proceso condicionado por la complejidad de los varios contextos sociales, le impide tener un carácter plural y beneficiar a todos igualmente, a pesar de que a menudo así sea presentada. La presente crisis ecológica frecuentemente suele ser presentada como un accidente o consecuencia imprevisible y no intencionada del desarrollo agrícola e industrial. Todo ello porque la sociedad ha sido ignorante respecto a su modelo de desarrollo o a los efectos de sus acciones y porque el progreso tecnológico no ha seguido el mismo ritmo de los impactos ambientales. Lo que sería necesario es el desarrollo de otro perfil de tecnologías, tanto para reparar como para evitar nuevos daños al medio ambiente.

Sin embargo, desde hace 30 años se está anunciando el aumento de la degradación ambiental y, por lo tanto, la llegada de la crisis. En este periodo, el avance tecnológico en

[38] La Ciencia, el Estado y el Mercado pretenden un conocimiento sobre el hombre, la sociedad y la naturaleza de carácter universal, despojado de todos los vestigios de origen, descontextualizado históricamente y que puede penetrar dondequiera. "En cierto sentido la causalidad mecanicista, la racionalidad burocrática y la ley de la oferta y la demanda son reglas que se han depurado de todo compromiso con una sociedad o cultura particular. Se debe a que están desgajadas de contextos más amplios de orden y significado que sean tan potentes en remodelar cualquier realidad social de acuerdo con su lógica limitada pero específica" (Sachs, 1997b:387). Esto es lo que Ramonet (1997) denomina el *sistema PPII:* un sistema Planetario, Permanente, Inmediato e Inmaterial, cuatro características que recuerdan a los atributos principales del propio Dios.

otros campos ha sido espectacular. Como dice Jacobs (1997:73 y ss), hemos puesto gente en la luna, creado otras formas de vida e inventado formas extraordinariamente complejas de matar unos a otros. Por eso se puede afirmar que si hubiese interés, se habrían podido llegar a obtener avances científicos y tecnológicos capaces de solucionar la crisis del medio ambiente. Desafortunadamente, aunque el desarrollo tecnológico será crucial para el proceso, no será suficiente por sí sólo. Las nuevas tecnologías no surgen como un pase de magia, sino sólo porque son necesarias. La producción de conocimientos depende de presupuestos financieros determinados por los cálculos económicos principalmente de la iniciativa privada, por lo que antes de considerar la tecnología, es necesario observar el contexto económico en el cual se desarrolla. Por eso, cualesquiera que sean los rumbos considerados para la técnica, es necesario considerar también la diversidad de intereses y de necesidades existentes en la sociedad.

La ampliación de ofertas técnicas no depende de la creación de consenso sobre qué técnica producir, cómo y para quién. Admitiendo la posibilidad de conflictos de intereses, depende, esto sí, de la producción diferenciada de técnicas para las distintas necesidades sociales expresadas por los diferentes sujetos, considerados con equidad[39] (Figueiredo, 1989), cosa que puede ser hecha sin la máscara de la neutralidad. La producción de tecnología es un quehacer intencional, y por eso mismo una acción política. Lo que se intenta es reforzar determinadas alternativas en función de un determinado tipo de sociedad al cual se adhiere. "Como tener un proyecto de sociedad es una condición necesaria para actuar como sujeto social, quien pretenda no tenerlo está solamente encubriéndolo. Por eso la idea de *neutralidad* en el trabajo del investigador es un espejismo detrás del cual se pierden algunas personas ingenuas, o una trampa que otras utilizan para alcanzar sus objetivos" (Argumedo, 1987:112).

En lo que concierne a la técnica en sí, nuestra responsabilidad no está determinada por el conocimiento, sino por el conocimiento del conocimiento. "No es el saber que la bomba mata, sino lo que queremos hacer con la bomba lo que determina el que la hagamos explotar o no". Esto, frecuentemente, se ignora o se quiere desconocer para evitar la responsabilidad que nos cabe en todos nuestros actos cotidianos. Y son nuestros actos, sin excepción, los que contribuyen a formar el mundo en que existimos y que validamos, precisamente, a través de ellos, en un proceso que configura nuestro devenir. "Ciegos ante

[39] Es conveniente distinguir dos "familias" de significado para equidad: una en que *equidad* indica justicia o trato justo; otra que indica semejanza u homogeneidad. "Tratar a las personas en forma justa puede requerir tratarlas en forma diferente; por otro lado, tratar a las personas como si fueran semejantes no es tratarlas necesariamente en forma justa (Lummis, 1997:94). Ilustra muy bien esta cuestión la propuesta del Informe Brundtland de aliviar la pobreza mediante un aumento global del 3% anual en la renta per cápita, que de ser llevada a cabo se traduciría en un incremento anual de 633 dólares en la renta de los norteamericanos; de 3,6 en Etiopía; de 5,4 en Bangladesh; de 7,5 en Nigeria; de 10,8 en China y de 10,5 en India. A cabo de diez años un ciudadano etíope tendría su renta per cápita incrementada en 41 dólares, mientras que la de un norteamericano alcanzaría un incremento de 7.257 dólares (Goodland et al., 1997:17).

esta trascendencia de nuestros actos pretendemos que el mundo tiene un devenir independiente de nosotros que justifica nuestra irresponsabilidad, y confundimos la imagen que buscamos proyectar, el papel que representamos, con el ser que verdaderamente construimos en nuestro diario vivir" (Maturana & Varela, 1996:210).

El hecho de que el capitalismo y las ciencias naturales estén tan íntimamente relacionados no está siendo discutido en los círculos políticos y es prácticamente ignorado en los círculos académicos "porque trae a la luz asuntos problemáticos relacionados con la liberación humana, o con la carencia de liberación, y la ciencia". Cualquier transformación que pretenda liberalizar la estructura social para extender los privilegios económicos y políticos de las clases burguesas al resto de la humanidad -para *las masas*-[40], tiene que partir de una visión ampliada de la ciencia. "Tenemos que ir más allá de la comprensión de las ciencias naturales que nos entregó el positivismo; tenemos que asumir un paradigma emancipatorio de la ciencia. Para eso, necesitamos de la participación de la gente para transformar el mundo en una esfera humana, donde florezcan la comunidad y la conciencia crítica". Tomar el ejemplo de Galileo, que aprendió con los hombres dedicados al trabajo práctico, convirtió el conocimiento en ciencia sistemática y lo devolvió a la gente, para que adquiriese poder, sería una bella manera de recomenzar (Park; 1992:171).

Para Regis de Morais aún nos resta una especie de "esperanza dialéctica, fiel a la visión de Heráclito", para quien la obtención de determinado estado sólo se consigue caminando hacia su opuesto. No obstante, eso no puede servir de disculpa para esconder nuestra irresponsabilidad. La esperanza dialéctica significa comprender que en el futuro residen todas nuestras posibilidades, buenas o malas, y que el porvenir depende exactamente de las acciones humanas volcadas a la construcción de un futuro diferente. Muchas alternativas y muchos caminos ya fueron intentados por la ciencia, no obstante eso no significa que *todas las alternativas* y *todos los caminos* fueron recorridos. Exactamente esta es la razón que mueve la esperanza dialéctica (Regis de Morais, 1997:94). O como afirma Sztompka (1995): la crisis es temporal y puede conducir tanto a la mejora como al desastre, depende de nosotros.

No la esperanza, sino la *mediación dialéctica* para la ciencia y la tecnología es lo que proponen González García, López Cerezo & Luján López (1996:97,135). Esta mediación supone una crítica tanto del tecno-optimismo ingenuo, que únicamente valora a la potencia ampliativa de la tecnología, como del tecno-pesimismo catastrofista, que se fija solamente en su capacidad reduccionista. Para evitar que la carga valorativa inherente a la ciencia y a

[40] Para Baudrillard *las masas* ya no son un referente porque ya no tienen más naturaleza representativa, ya no se expresan, son sondeadas; no reflejan, son testadas. Bombardeadas de estímulos, de mensajes y de tests, las masas no son más que un sepulcro opaco y ciego. Las masas, como referente, no pasan de una mayoría silenciosa (Baudrillard, 1985:22).

la tecnología, y los consecuentes sesgos ideológicos que desvían a la investigación, hagan que ésta se transforme en determinismo tecnológico y quede en manos de una clase privilegiada de especialistas o de una elite tecnocrática, la solución no es menos tecnología, sino más tecnología y más comprehensiva, alcanzada mediante una *planificación pluralista.*

Sin embargo, cuanto más pasa el tiempo, más el camino que estamos transitando se vuelve inestable y eso puede hacer que ya no existan soluciones tecnológicas fáciles para los actuales problemas de la humanidad. De nosotros depende encontrar salidas sensatas y eficaces, a tiempo y en la dirección correcta, sin esperar a que se produzcan condiciones críticas. "Podríamos y deberíamos empezar a moldear la nueva era que está ya formándose y que nosotros podríamos aún construir". En la medida que la próxima revolución científica gane forma, la relevancia de la ciencia para la sociedad se verá fortalecida si consigue ser "fuente no sólo de sabiduría teórica sino también práctica. No por ello será una ciencia menos buena, porque la utilidad práctica y el conocimiento profundo no se excluyen mutuamente. Las teorías integrales de la naturaleza y la sociedad construyen un conocimiento socialmente útil, al mismo tiempo en que construyen buena ciencia" (Laszlo, 1997:41,71).

2.3. Las comunidades científicas en las sociedades contemporáneas

Las comunidades científicas en las sociedades modernas representan un grupo social relativamente bien definido: "es una cofradía en las que los individuos se reconocen como miembros del mismo cuerpo". El reconocimiento interno, en el mismo grupo, es debido a que los científicos manejan conocimientos específicos y considerados útiles en acuerdo con lo que es aceptado como tal por la propia comunidad científica[41]. Asimismo, los científicos gozan del reconocimiento externo en el ámbito de la sociedad, principalmente entre aquellos grupos sociales que "tienen suficiente peso en la sociedad como para que, una vez que reconozcan algo, prácticamente nadie pueda ignorarlo ya. Se trata, pues, del reconocimiento de los grupos dominantes" (Fourez, 1994:70).

Por tanto, la comunidad científica no puede ser definida exclusivamente por ser un grupo capaz de tener acceso y manejar con maestría a un determinado tipo especial de saber, el conocimiento científico. A menudo los científicos son llamados a actuar como jueces, jugando un importante papel social dando sus pareceres como expertos o dirimiendo cuestiones de interés general de la sociedad. Y es exactamente eso lo que les confiere un estatuto privilegiado en cuanto tienen posibilidades de ejercer o de direccionar su actividad,

[41] Para Lanz, "comunidad científica" es una entelequia que sólo sirve para legitimar las redes institucionales del saber. El discurso de la cientificidad, su *método científico*, las parafernalias académicas, todo ello estructura un tejido semiótico de representaciones cognitivas que funcionan como el más poderoso obstáculo para la emergencia de una racionalidad no dominada y/o para la eclosión de un pensamiento emancipado (Lanz, 1989:119).

y no sólo en la ciencia, sino también en los juegos de poder que ocurren en la sociedad capitalista. Es importante resaltar que tanto el concepto de *comunidad científica* como el de *sociedad* no carecen de ambigüedades. Hablando de forma general, en ambos casos se puede "enmascarar divergencias de intereses bastante profundas" (Fourez, 1994:70,71). Por eso mismo, es necesario teorizar y comprender las sociedades capitalistas contemporáneas de una forma que no esté basada en la errónea suposición de que tales sociedades estén organizadas y cohesionadas funcionalmente, con la incorporación efectiva de todas las fuerzas sociales subordinadas a una ideología común, dominante (Urry, 1982:16).

A pesar de su diversidad, la comunidad científica forma parte de las clases medias en la sociedad contemporánea y su tendencia es identificarse con los "intereses de la sociedad", tal y como los defienden los grupos privilegiados. Además, esas clases medias se caracterizan por una identificación bastante grande con el orden social vigente, aunque manifestando un cierto resentimiento con la organización social y con la política. La falta de poder en este campo es frecuentemente racionalizada a través de discursos que predican la apolitización y la vinculación a objetivos estrictamente técnico-científicos, lo que contribuye a la tendencia de fortalecimiento del sistema burocrático al que pertenecen y al corporativismo. "En la sociedad industrial, cuando se busca un técnico, se prefiere que no piense demasiado en las implicaciones de su trabajo: todo lo que se le pide es que ejecute lo que le dan para hacer" y que suele ser lo que interesa a los grupos que detentan el poder de expresar sus preferencias o necesidades. Por lo tanto, "la comunidad científica no es el grupo *neutro desinteresado* que a veces piensa ser. La forma de pensar y de actuar de la mayoría de los científicos estará influida por las condiciones ideológicas dominantes en su lugar social" (Fourez, 1994:72 y ss).

La actividad de la producción del conocimiento siempre está sujeta a las condiciones ideológicas, no sólo porque el "científico como sujeto del conocimiento es desde siempre un sujeto ideológico, sino porque sus prácticas de producción de conocimiento están estrechamente vinculadas con las ideologías teóricas y plasmadas en el tejido del que emergen las ciencias", teniendo como tela de fondo un debate permanente y un proceso interminable de búsqueda de emancipación, de producción y especificación de los diferentes conocimientos. Además, "la ideología sobre la igualdad de los hombres, fundamento jurídico de las sociedades democráticas, se vincula con las ideologías teóricas que disuelven la especificidad de las ciencias con el propósito de generar un campo unitario del conocimiento" cuya función ideológica es la de "ocultar los intereses en conflicto en la legalidad de los derechos individuales o en la igualdad del saber sobre una realidad uniforme" también común a todos (Leff, 1986a:79). Esto es frecuentemente verificado en los discursos que pretenden ocultar las determinaciones sociales, políticas e ideológicas del

quehacer en la producción del conocimiento bajo el argumento que la ciencia y la tecnología pueden beneficiar indistintamente a los diferentes sujetos sociales.

La consideración sobre las *ambigüedades,* por no decir conflictos, es importante cuando se analiza las relaciones de poder en la sociedad, porque normalmente "cuando inquirimos quién ostenta el poder en una determinada sociedad, la réplica es: aquellos que lo tienen, es decir, los que ocupan las posiciones especificadas. Esto no aclara nada; no nos dice cómo llegaron a ocupar las posiciones de poder esos individuos concretos. O resulta equívoco; si, por ejemplo, quienes resultan tener poder en el sistema formal de gobierno se hallan en realidad sometidos al poder de otros individuos o grupos desde fuera de ese sistema" (Bottomore, 1995:33).

En el ámbito interno de las comunidades científicas, con la evolución reciente de la educación y enseñanza universitaria han ocurrido cambios y diferenciación, con predominancia de algunos de los grupos sobre otros. Además, es importante considerar la importancia relativa y la atención que reciben algunos de los temas en distintos tiempos históricos y su influencia en la acción de los científicos. Las disciplinas técnicas y científicas han predominado sobre los grupos de las ciencias sociales, filosóficas y culturales. "La creciente importancia social de los científicos de la Naturaleza se torna patente en el volumen de atención pública que sus actividades suscitan, así como en el énfasis en su papel de conformación de la política pública y más generalmente sobre los imperativos de la nueva revolución científico-tecnológica". Como consecuencia de estas evoluciones, puede que los investigadores científicos hayan tendido a ser críticos menos radicales de la sociedad en que viven y a interesarse más por la resolución de problemas específicos y de corto plazo, característicos de las actividades complejas de las sociedades industriales contemporáneas (Bottomore, 1995:80).

También es importante comprender el papel del Estado como mediador de esos conflictos. El Estado debe ser visto como el resultado de relaciones interdependientes entre la economía y la sociedad civil, donde la primera establece sus exigencias y la segunda proporciona el contexto dentro del cual ocurren las luchas para obtenerlas. Según Urry, "la clase trabajadora y varias otras fuerzas sociales populares afectan de manera significativa la forma y la naturaleza del Estado y de la política del Estado, muchas veces a partir de su propio interior. Así, el Estado está sujeto a una relación transformada con la sociedad civil fortalecida y cada vez más elástica, controlada de modo menos directo por el Estado" (Urry, 1982:153).

Aunque disminuyendo el control directo, esta es la forma del Estado de ampliarse, fortificarse y burocratizarse pero también tal vez la única vía para las clases populares ganar espacio hacia el control y la moderación de relaciones capitalistas: por dentro del mismo

Estado. Está transformación debería llegar al punto en que, como indica Mussoi (1998:387), las relaciones entre los cuidadanos y el propio Estado fuesen pautadas por otra dimensión: "el Estado como regulador de las relaciones sociales es todavía necesario, pero certamente no se trata de este Estado autoritario y centralizador que ahí está, y sí otro construido con la participación efectiva de la gente y con mecanismos que favorezcan su control por entidades públicas pero no estatales. Un Estado y sus instituciones así planteadas deben ser construidos desde una perspectiva de auténtica participación popular con alto grado de protagonismo de la gente, de forma que esté preocupado y actuando a favor del desarrollo que garantice una vida digna y sana para las generaciones presentes y futuras".

Pero normalmente lo que se constata es que, "aunque sea posible la existencia de asociaciones privadas semi-autónomas que ejerzan una coerción institucionalizada, ellas constituyen casos excepcionales y operan apenas bajo el consentimiento de los aparatos represivos del Estado" (Urry, 1982:30). Por otro lado es necesario considerar que la relativa facilidad para la creación de organizaciones meramente formales no es garantía de que los intereses de las clases subalternas sean por ellas representados. El Estado como forma de agilizar, baratear y también disminuir su responsabilidad en la prestación de servicios destinados a atender a los derechos sociales, frecuentemente estimula la creación de cooperativas, asociaciones, etc., "organizando" con eso la población. Sin embargo, el resultado es que muchas veces esas organizaciones por carecer de organicidad acaban transformándose en mecanismos de dominio y de mantenimiento de la hegemonía. Tener eso claro es condición para aquellos que trabajan en la prestación de servicios a la población, tanto en órganos públicos como en las ONG, para contribuir a que las organizaciones populares alcancen sus objetivos e intereses, en vez de ayudar a mantener lo que conviene a los que dominan los aparatos del Estado (Pinto, 1994:8).[42]

Comprender la estructura de las sociedades capitalistas contemporáneas, con sus contradiciones, es importante también para comprender mejor los espacios y los límites de las articulaciones en el ámbito de la sociedad civil, tanto en la esfera pública como en las iniciativas de las organizaciones sociales. Importa enmarcar, no enmascarar el papel de la comunidad científica en el juego de fuerzas de la sociedad y el poder que tienen de reproducir determinados intereses, de acuerdo con la adhesión a uno u otro segmento social. Aunque de manera general se observe que los cuadros técnico-científicos de los

[42] Además, en un cuadro general de escasos recursos financieros, las ONG fueron obligadas a adoptar la estrategia de luchar por los recursos públicos como forma de mantener sus actividades, lo que puede suponer que en futuro no muy lejano pasen a funcionar como organizaciones *neo-gubernamentales*, perdiendo incluso parte de su independencia y potencial transformador (Graziano da Silva, 1997:120). Y por otra parte, parece que ahora "brillantes intelectuales de la acomodada academia, nuevos pensadores de la vieja izquierda y algunos de los más avispados de la nueva derecha, asignan a los nuevos movimientos sociales el carácter ya no de complementariedad en la representación, sino de nuevos mediadores". Mediación entre conflictos, entre él "adentro" y el "afuera", mediación entre derechos ciudadanos (olvidados por el estado) y la "cadena de mando" (Alvite, 1997:269).

organismos oficiales reproduzcan principalmente los intereses de las clases dominantes, asumiendo el papel de trabajadores para el capital, independiente de su origen social, esto, no obstante, no invalida el potencial transformador que poseen y que puede ser utilizado en la construcción de propuestas más democráticas en el ámbito de la producción y circulación del conocimiento científico.

Un análisis, aunque breve, sobre las características de la ciencia y de la tecnología en el contexto de la crisis del paradigma que sustenta las sociedades contemporáneas, remite a la necesidad de un conocimiento más profundo de la propia ciencia, de su racionalidad y de los "misterios" que abriga. Este es el tema del próximo apartado, donde se busca un acercamiento a la ciencia primero a través de una concepción más idealizada, la llamada "concepción heredada", y después por intermedio de otra visión, justamente la que intenta desmitificar ésta concepción de corte más tradicional.

3. LA CIENCIA POR DENTRO

3.1. La "concepción heredada" en la ciencia

La concepción tradicional sobre Ciencia considera a ésta como una actividad autónoma, valorativamente neutral y benefactora de la humanidad. Es esta concepción tradicional, asumida y promovida por los propios científicos, la que en nuestros días es usada no sólo para legitimar gobiernos autocráticos y sus prácticas, sino también la enseñanza, la investigación, etc. (González García; López Cerezo & Luján López, 1996:26). De acuerdo con el legado positivista, o “concepción heredada” de la ciencia[43], el desarrollo científico es concebido como un proceso regulado por un rígido código de racionalidad solamente manejado con maestría por la comunidad de científicos. Esta concepción, en realidad, prosigue las ideas del “cientismo” o “cientifismo” que puso en circulación Augusto Comte en el Siglo XIX: a) la humanidad se halla en un camino de progreso indefinido si se guía por la ciencia; b) sólo la ciencia nos representa la verdadera imagen del universo; c) es

[43] *Concepción heredada* es la etiqueta con que H. Putnam rotuló al desarrollo del movimiento heredero del positivismo lógico, tras la diáspora de los científicos y filósofos pertenecientes a ésta corriente debido a la expansión nazi en Europa Central. I. Hacking resume ésta concepción en nueve puntos: 1. La ciencia descubre un mundo objetivo e independiente de las opiniones de los científicos; 2. Existe un criterio estricto de demarcación entre ciencia y otras formas de conocimiento; 3. El progreso de la ciencia ocurre por acumulación del conocimiento científico; 4. Observación y teoría son cosas completamente distintas; 5. Sólo observación y experimentación sirven de fundamento para hipótesis y teorías; 6. Las pruebas de las teorías sólo se adquieren por inducción; 7. Los conceptos y términos utilizados en el quehacer científico son precisos e invariables; 8. Los contextos del descubrimiento y de la justificación son distintos y 9. Existe una sola ciencia unificada capaz de dar cuenta del mundo real (Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994:486). Para un abordaje más amplio sobre el positivismo lógico, también llamado neopositivismo, vea el capítulo III, Parte Segunda de ésta tesis.

necesario que la ciencia se convierta en la única forma de conocimiento, el resto de saberes se encuentran en las fases teológica o metafísica[44].

La investigación racional tiene como ideal la adquisición de conocimiento objetivo acerca del mundo, en otras palabras, persigue el conocimiento de la verdad. Conocimiento este buscado como medio para alcanzar lo que es valioso y humanamente deseable para promover el progreso social, el bienestar humano y la ilustración. "Sin embargo, para alcanzar estos objetivos sociales y humanos fundamentales es esencial que la investigación racional se ocupe, en primer lugar, de alcanzar el fin puramente intelectual de adquirir el conocimiento objetivo de la verdad. Sólo disociándose decisivamente de las metas, valores y creencias de la vida ordinaria, de modo que las afirmaciones de conocimiento objetivo puedan ser objeto de evaluación racional escrupulosa, puede la investigación acumular conocimiento objetivo, y de este modo proporcionar beneficio para la humanidad en última instancia. La investigación racional debe ignorar las necesidades humanas para satisfacer tales necesidades. La verdad, y no lo que es humanamente deseable, debe constituir el interés intelectual central de la investigación racional" (Maxwell, citado por González García, López Cerezo & Luján López, 1996:30).

Para Sousa Santos, aunque la ciencia pretenda guiarse exclusivamente por los códigos de racionalidad dictados por la misma ciencia, sin admitir el carácter social de la producción científica, en realidad es imposible soslayar el hecho que ciencia y sociedad ejercen una doble e intersubjetiva influencia una sobre otra. Argumenta que la creación de objetos teóricos está cada vez más vinculada a la creación o potenciación de sujetos sociales y, por consecuencia, a la destrucción o degradación de los sujetos sociales que no pueden invertir en conocimiento científico o apropiarse de él. Lo que significa que la subjetividad social es, cada vez más, producto de la objetivación científica. Por otro lado, la vinculación de objetos teóricos a objetivos sociales deriva en la creación o potenciación de sujetos de ciencia, o sea, de científicos cuyos objetos teóricos son consonantes con ellos y, consecuentemente, en la destrucción o degradación de los científicos cuyos objetos teóricos son disonantes de tales objetivos. Lo que significa que la subjetividad científica es, cada vez más, producto de la objetivación social. Es decir, en cuanto política de conocimiento, las ciencias transforman la sociedad en múltiples objetos teóricos que al transformarse, a su vez, transforman la propia ciencia (Sousa Santos, 1995b:13,14).

La imagen idealizada de la ciencia, como actividad elitista que descubre la naturaleza real de las cosas (naturales o sociales), donde hay poca margen para duda o error y que

[44] Con este sistema conceptual y axiológico Comte inaugura la transmutación de la visión de mundo ilustrada en ideología, tendente a la defensa del orden establecido (Löwy, 1996:22). La ciencia, en cuanto ideología, puede ser entendida en triple función: como representación del mundo, ilusiona con el vivir en una sociedad científica; como legitimación la ciencia se convierte en la única forma de *dar razón* a alguna cosa y, como encubrimiento, la ciencia se presenta como la única solución válida para todos los tipos de problemas.

puede medir objetivamente la incertidumbre, contribuye al mantenimiento y legitimación de estilos políticos en los que se excluye la participación ciudadana. "Democracia sí, pero dentro de los estrechos límites marcados por la presunta ignorancia de la población sobre la mayoría de los temas importantes; una ignorancia supuestamente compensada por la destreza esotérica de los expertos al servicio del estado y sus corporaciones" (González García, López Cerezo & Luján López, 1996:32).

Destreza que unida a la pretendida neutralidad científica en el campo de la economía, por ejemplo, ha hecho que algunos economistas desconozcan los valores éticos. Sin embargo, al adoptar una posición de neutralidad frente a los valores éticos, mantienen una opción ética que les permite definir libremente valores económicos cuyas consecuencias en términos de concentración de renta y de poder son bastantes conocidas (Macedo, 1990:8). Exactamente los que pretenden ser sinceramente objetivos son aquellos en los que las presuposiciones están más profundamente enraizadas. Para liberarse de esos preconceptos, es necesario, antes de todo, reconocerlos. Sin embargo, la principal característica de esos preconceptos es que no son percibidos o considerados como tales, sino como verdades incontestables e indiscutibles. En general ni siquiera son expresados y permanecen subyacentes a la propia investigación científica, a veces ocultos al propio investigador, formando un conjunto de convicciones, actitudes o ideas que no son objeto de duda, de crítica o de cuestionamiento (Löwy, 1996:32).

A esta crisis de fundamentos, Piscitelli la denomina *crisis de identidad epistemológica*, que incluso ha generado mecanismos de defensa de la idea de ciencia neutra en la comunidad científica. Sin embargo, esta idea no es más que "una ficción interesada que permite a sus practicantes presentar una versión de la representación dominante del mundo social disfrazada bajo formas eufemísticas y simbólicas -harto efectivas- que denominan conocimiento desinteresado del mundo". Esta posición ha sido motivo de severas críticas, incluso por los positivistas más lúcidos. Sin embargo, para que la crítica de la ciencia llegue a ser renovadora, es necesario trascender los muros de los universos académicos, extendiendo la base social que legitima la crítica. "En la medida en que la ciencia, además de crear necesidades inútiles y artificiales, brinda satisfacciones mayúsculas y provee servicios inalcanzables sin su concurso, la ampliación de dicha base social exige mucho más que una crítica principesca de la práctica científica dominante" (Piscitelli, 1985:13,14).

En la *concepción heredada* de la ciencia persiste también la noción del conocimiento como una actividad individual; permanece el respeto por el trabajo y los logros de los “grandes hombres”. Esta noción nace de la idea -y a su vez la refuerza- de que la acción humana no es esencial para el carácter objetivo y real del mundo natural situado “ahí fuera”,

ignorando que el conocimiento en general y el científico en particular también son construcciones sociales. Las imágenes públicas predominantes de la ciencia subrayan esta perspectiva individualista. Es llamativo que periodistas científicos y medios de comunicación hayan omitido de forma casi completa las controversias en torno a las características indeseables de la ciencia y, frecuentemente, omiten juicios de valor sobre las catástrofes ambientales originadas por el uso, -o por formas de apropiación- de los conocimientos científicos. Asimismo, las noticias sobre la producción científica siguen enfatizando las acciones heroicas de los individuos o como máximo de algunos equipos de científicos (Woolgar, 1991:41).

Por otro lado, el sector de investigación mantiene una separación relativa de otros sectores de la sociedad. El hecho de que en teoría funcione para estos otros sectores no significa que los productores directos, a quienes están destinados los conocimientos y tecnologías (los agricultores en el caso de la agricultura), estén incluidos en las actividades de concepción y de planeamiento de la investigación. La determinación de "quién" produce, los especialistas, determina al mismo tiempo quién está excluido de las actividades de concepción y producción de conocimientos. Esto tiene consecuencias en lo que se refiere a la naturaleza y al tipo de conocimientos que serán producidos y a quién va disfrutar de más facilidades para apropiarse de ellos (Coriat, 1976:52). Relaciones desiguales en la producción de conocimientos vienen a ser un factor crítico que perpetúa la dominación de una elite o clase sobre las demás (Rahman & Fals Borda, 1992:219). La tesis central de nuestro trabajo incide, precisamente, en estos aspectos.

Además, en la ciencia los investigadores no se centran en toda la problemática, sino más bien selectivamente, en los aspectos que creen les interesan más[45]. En consecuencia, todo conocimiento científico es selectivo, por lo que no se puede hablar de una objetividad única en él, con relación al mismo fenómeno, sino de distintas objetividades, según los diversos enfoques y variables que se consideren en el fenómeno por las diferentes ciencias o científicos (Sierra Bravo, 1984:48). Con relación a los resultados, de antemano se supone que la simple aplicación de las reglas científicas es la garantía de que diferentes científicos

[45] Contra esta idea se puede argumentar que hoy lo que determina lo que va a ser investigado son las demandas de la sociedad y que los proyectos deben ser formulados a partir de un riguroso proceso de prospección de dichas demandas, aunque no se desconozca el poder de las fuerzas de mercado en la imposición de vieses en este proceso (Gomes de Castro et al., 1994:169 y ss). Efectivamente, como afirma Baudrillard (1982), "la demanda de objetos y servicios siempre puede ser producida artificialmente, a un precio elevado pero accesible, el sistema ya lo demostró". O según Iranzo: las organizaciones formales suelen mostrarse indiferentes a las demandas de grupos con baja capacidad de represalia (Iranzo, 1996:125). Asimismo, dado que "las comunidades disciplinarias que tienen la tarea social de producir conocimiento científico son relativamente autónomas del tejido social, que obviamente no es homogéneo, los mensajes de los sujetos, instituciones y poderes que forman la *sociedad* son filtrados por la estructura institucional de cada disciplina, que traduce la demanda a un nuevo lenguaje, el lenguaje programático de la disciplina, el único capaz de introducir cambios en la producción del nuevo saber (Cini, 1992b:39).

lleguen a resultados idénticos[46], "pero la ciencia es sólo una serie de respuestas a una serie de cuestiones y evidentemente cambia en la medida en que las preguntas cambian, … de modo que las preguntas no hechas pueden quedar para siempre sin respuesta" (Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994:97).

Para cambiar el sentido de la flecha de las preguntas, se requiere invertir "el modelo tradicional de ósmosis" de las instituciones de investigación, donde históricamente la permeabilidad de las "membranas" existe sólo desde el centro hacia la periferia. Modelo este "coincidente con el carácter unidireccional de la familiar ideología del progreso: + ciencia = + tecnología = + riqueza = + bienestar social. Para González García, López Cerezo & Luján López (1996), a través de un recorrido histórico será posible identificar la relación entre concepciones de investigación científica y innovación tecnológica, por un lado, y estrategias de política científico-tecnológica, por otro. Para esos autores desde la segunda guerra mundial se han sucedido tres paradigmas que orientan esas relaciones y que a su vez se han traducido en tres distintos modelos de gestión en la ciencia y tecnología: *el paradigma de la ciencia como motor del progreso*; *el paradigma de la ciencia como solución de problemas y el paradigma de la ciencia como recurso estratégico.*

En el paradigma de la *ciencia como motor del progreso,* "el cambio tecnológico se concibe como lineal y como consecuencia del *empujón* de la ciencia". El objetivo principal es la investigación básica y en el modelo de gestión no se percibe la necesidad de instituciones específicas. En este paradigma son compatibilizados el aumento de la financiación pública con el mantenimiento de la autonomía de la comunidad científica. En *la ciencia como solución de problemas* se enfatiza el carácter aplicado de la investigación científica. Persiste la concepción lineal del cambio tecnológico, aunque proponga "un principio causal distinto: el *tirón* de la demanda. La política científico-tecnológica tiene como objetivo establecer prioridades relacionadas con el crecimiento económico y la competitividad. La acción de los poderes públicos se centra en el establecimiento de vínculos entre el sistema de investigación y desarrollo (I&D) y los agentes productivos". En el tercer paradigma, *la ciencia como recurso estratégico,* el cambio tecnológico es entendido como un conjunto de procesos donde interaccionan los diversos actores sociales e institucionales. "La política sobre ciencia y tecnología tiene en cuenta necesidades a largo plazo y demandas sociales (en sentido amplio). Los instrumentos para llevar a cabo estas políticas son instituciones mediadoras que posibilitan un flujo comunicativo entre los diferentes ámbitos sociales involucrados en los procesos de cambio tecnológico". Este paradigma, por tanto, pretende orientar la ciencia y la tecnología también hacia metas sociales no económicas. "Tras

[46] Nadie duda ya del éxito del método científico, pero no existe consenso sobre lo que es el método. Si se concibe el método científico en sentido estrecho, identificándolo con el método experimental, su alcance queda radical y automáticamente limitado. Además, el método no suple al talento, sino que lo ayuda: la persona de talento crea nuevos métodos, no a la inversa (Bunge, 1985:28,44).

reconocer el carácter social de la empresa científico-tecnológica, intenta transformarla en un proyecto público"[47] (González García, López Cerezo & Luján López, 1996:122 y ss).

3.2. Abriendo la "caja negra" de la ciencia

No hay duda de que la ciencia se ha constituido en importante y poderosa institución en la sociedad moderna, y varios autores, a partir de varias disciplinas, se han preocupado en estudiar la actividad científica. Sin embargo, un intento de evaluar la importancia o los efectos de la ciencia debe, en primer lugar, precisar cual es el objeto de evaluación. Para los filósofos de la ciencia hay que estudiar la ciencia a partir de las reglas, métodos, teorías y descubrimientos científicos. Los sociólogos de la ciencia ponen atención en las etapas y procesos de producción del conocimiento científico, incluyendo en sus estudios valores y condicionantes sociales que influyen sobre este proceso. Asimismo, estudiar la ciencia en toda su complejidad y pluralidad exige salir de esquemas rígidos o reduccionistas. En este apartado se incluyen algunos enfoques de estudio utilizados a partir de la sociología de la ciencia, ya que un análisis que pretende ampliar la discusión sobre la producción del conocimiento científico desde la epistemología será objeto específico de la parte segunda de ésta tesis.

En oposición a la visión dominante sobre la ciencia, con frecuencia transformada en ideología, Woolgar propone abrir la *caja negra* a partir de una revisión crítica de los conocimientos existentes sobre la institución y la práctica de la ciencia, incluyendo sus preconcepciones epistemológicas. En primer lugar, este autor afirma que los recientes estudios sociales sobre la ciencia confirman que no existe diferencia esencial entre la ciencia y otras formas de conocimiento, además de que no existe algo que sea "intrínsecamente esencial al método científico". Aunque reconozca la importancia del método científico, "la práctica científica procede a pesar de sus reglas, antes que a causa de ellas" (Woolgar, 1991:18).

Por otra parte, aunque parezca que el crecimiento de la actividad científica nos haya llevado cerca de un estado de saturación, "resulta altamente problemático comparar el incremento de la actividad con el incremento del conocimiento científico" pues no se puede olvidar que más de 80% de los científicos existentes en todo el período de existencia de la ciencia, como se la concibe hoy, viven en la actualidad (Woolgar, 1991:29). En este sentido para Bunge (un autor que no comparte el enfoque adoptado por los sociólogos de la

[47] Esos mismos autores reconocen que la introducción de objetivos políticos y ecológicos en la agenda de la gestión científica dependerá del apoyo social que tengan éstos objetivos, siendo determinados en un proceso político. Asimismo, la armonización de objetivos distintos nunca es sencilla, y en el mejor de los casos conducirá a acuerdos parciales y provisionales (González García, López Cerezo & Luján López, 1996:125). Sin embargo, "negociación" no significa la simple eliminación de los objetivos sociales de las pautas científico-tecnológicas y la transformación de éstas instituciones, cuando públicas, en una especie de balcón de negocios.

ciencia), afirma que para que haya desarrollo científico en un campo del conocimiento, no basta que aumente el número de publicaciones o de investigadores en dicho campo. Esto puede representar sólo el incremento en las investigaciones de rutina o el aumento del número de investigadores mediocres. Es preciso también que haya aumento de calidad en los conocimientos originales (Bunge, 1985:251).

Para una *sociología del conocimiento científico* que contribuya a la apertura de la *caja negra*, es necesario enfatizar el carácter relativo de la verdad científica. En este sentido, los estudios sobre la *vida del laboratorio*, de Latour y Woolgar son un relato sobre la condición de indispensabilidad que el laboratorio asume para un determinado grupo de científicos: es el más paradigmático ejemplo donde el mismo paradigma se corporifica y donde la ciencia normal, en expresión de T. Kuhn, es practicada bajo un *riguroso desorden*. Para ilustrar esta posición Woolgar utiliza como ejemplo lo que denomina "desorden del laboratorio", donde la imagen "ordenada y pulcra que se filtra a través de las explicaciones idealizadas del proceder científico tiene poco que ver con la esgrima de la práctica cotidiana del laboratorio", en un cuadro en que las decisiones sobre experimentos, modelos de interpretación e instrumentos a utilizar son oportunísticas y dependientes de condiciones y circunstancias locales. Además, donde los instrumentos y aparatos presuntamente neutrales no representan sólo la capacidad de desvelar los secretos de la naturaleza, sino que están "contaminados" por una multitud de decisiones y elecciones previas, cargadas de teorías anteriormente producidas por las mismas comunidades científicas (Woolgar, 1991; Latour & Woolgar, 1995).

Para estudiar la vida del laboratorio, Latour & Woolgar utilizaron técnicas de la antropología: para ellos, en este tipo de estudio los investigadores deben se comportar como si estuviesen estudiando una tribu primitiva, con el objetivo de describir de modo más puro e imparcial posible lo que ocurre en el interior del laboratorio. Según su observación, en la labor del día a día los científicos codifican, marcan, manipulan, registran, leen, escriben, discuten, deciden, corrigen; no obstante en la representación exterior de su trabajo todo aparece como si descubriesen la realidad de las cosas tal cual. Por esto concluyen que, si bien los resultados alcanzados en los laboratorios normalmente aparecen para el público externo caracterizados por su rigor y coherencia, en verdad no pasan de un conjunto de prácticas contingentes y decididas de forma oportunista y cirscunstancial. La observación de la vida compleja del laboratorio por personas ajenas a él, hace con que desaparezca la creencia en la objetividad y en la neutralidad de la ciencia (Latour, 1992; Latour & Woolgar, 1995, López Cerezo, Sanmartín & González, 1994).

Como resultado de los *estudios de laboratorio*, Latour & Woolgar afirman que los científicos no sólo pautan sus acciones a partir de los supuestos de la búsqueda del

conocimiento desinteresado de la verdad, en acuerdo a lo que dictan normas y reglas científicas, sino que actúan mediante cálculos racionales en los que combinan continua e indistintamente lo cognitivo y lo social. Esto es lo que determina la "constitución de un mercado de valores donde todas las demandas y todas las ofertas tienen cabida" y donde la importancia relativa de disciplinas y campos de investigación oscilarán de acuerdo con un equilibrio determinado por los juegos de interés entre los que ofertan y los que demandan. Al fin y al cabo, este equilibrio es lo que determinará la forma como los "científicos invertirán su capital simbólico" con el objetivo de rentabilizar su credibilidad. Esta es la explicación del por qué los científicos cambian de campos de saber o incluso de actividad, abandonando unos proyectos por otros y, también, por qué "unos se sienten obligados a leer a los otros" (Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994:540 y ss).

Asimismo, los científicos no mantienen relaciones exclusivas y restrictas al ámbito académico. Según Knor-Cetina, la práctica científica trasciende no sólo el espacio del laboratorio sino que los propios límites de las comunidades científicas. Los razonamientos de los científicos se orientan hacia otros científicos del mismo laboratorio o de otros centros de investigación, sin olvidar las demandas externas de agencias de financiación, los intereses económicos de industrias, las autoridades públicas, los editores de las revistas especializadas, etc. Este conjunto de relaciones sociales que incorporan aspectos cognitivos y prácticos a la vez, es denominado por Knor-Cetina como *relaciones transepistémicas,* lo que designa las relaciones sociales que transcienden los límites de lo que tradicionalmente es considerado como demarcador de campos científicos (Knorr-Cetina, 1981)[48].

Otra corriente que ha contribuido a apear la ciencia de su pedestal de objetividad y autonomía, enfatizando la gran variedad de factores no epistémicos (políticos, económicos, sociales, etc.) que actúan en la explicación del origen, cambio y legitimación de las teorías científicas es el *programa fuerte*, propuesto por David Bloor y explicitado por B. Barnes[49]. El programa fuerte pretende establecer principios para la explicación de la naturaleza y cambio del conocimiento científico en un marco completamente incompatible con los enfoques tradicionales de explicación de la empresa científica, como el propuesto por los neopositivistas. Y de hecho, por la dureza de las críticas que recibe, parece "haber tocado algún nervio de la filosofía tradicional de la ciencia" (López Cerezo, Sanmartín & González, 1994).

La principal contribución del programa fuerte es la *teoría de los intereses* en los procesos de generación y validación del conocimiento científico. Esta teoría dice que los

[48] Citada por Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero (1994:546).

[49] Bloor, D. (1976): *Knowledge and social imagery.* Londres, Routledge & Kegan Paul. Barnes, B. (1977): *Interests and the growth of knowledge.* Londres, Routledge & Kegan Paul. (González García, López Cerezo & Luján López, 1996; Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994).

científicos, cómo los demás agentes o grupos sociales, tienen expectativas ubicadas en diversas estructuras sociales, que pronto se transforman en intereses, que a su vez están relacionados con los grupos, cultura o sociedad en que éste grupo particular está insertado. Por tanto, los intereses son determinaciones sociales producidas a partir de las posiciones que cada grupo ocupa en un dado contexto histórico, afectando a la forma como esta sociedad o grupo genera y valida el conocimiento (Barnes & Bloor, 1982).

Los intereses no son ajenos a la práctica científica, interviniendo en la selección de materias y problemas de estudio, en las observaciones empíricas, en las evaluaciones y juicios científicos y sobre todo en lo que comparten como verdadero los propios científicos y la sociedad misma a la que pertenecen. Los intereses de esta forma asumen una doble cara, de un lado como instrumentales respecto al medio físico, lo que sirve para controlarlo, manipularlo, predecirlo, y por otra como ideología, en cuanto organizan y dotan de sentido prácticas sociales, como es la actividad científica, que en la mayoría de las veces presentase enmascarada por *los cánones del método científico.* Por tanto, el "conocimiento científico es mediado por los intereses de los grupos sociales de distintos signos y extensión tanto en la dimensión cognitiva, por la configuración de sus proposiciones teórico-empíricas, como en la dimensión práctica, en el posterior uso de estas propuestas como herramientas de grupos sociales intra y extra-científicos concretos, que tratan de obtener objetivos determinados que difieren según los diversos contextos históricos" (Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994). La teoría del Programa Fuerte es importante para aclarar lo que ocurre en las instituciones de ciencia y tecnología que a menudo propugnan por la selección de temas para estudio, formulación de proyectos y divulgación de los resultados obtenidos en "beneficio de toda la sociedad" y con igual interés para todos los actores sociales, cosas que en la realidad ocurren de forma muy esporádica.

Aunque buena parte de esos estudios tratan, preferentemente, de unidades de análisis más al nivel de acciones individuales, sin embargo después de los esfuerzos y resultados alcanzados por esos investigadores en el intento de desmitificar la actividad científica, se ha roto el monopolio que las *doctrinas racionalistas tradicionales* pretendían mantener sobre el *conocimiento de la cámara sagrada de la ciencia,* además han sido importante inyección de luz "respecto los avatares del quehacer científico". Ahora despojadas de la supremacía que intentaban mantener, se abre paso para el diálogo, que, superadas las posiciones más radicales, podrá resultar en enriquecimiento no sólo para las corrientes en oposición, sino que para la propia actividad de producción del conocimiento (Lamo de Espinosa; González García & Torres Albero, 1994).

Sin embargo, estos estudios incorporan en definitiva el hecho de que ciencia y tecnología forman un *continuun* que no puede ser separado fácilmente, dada la estrecha

interconexión con la que operan en las sociedades contemporáneas y, además, por la manera como están ampliamente internalizadas en la misma sociedad. Por tanto, las posibilidades de cambio en una son mucho más factibles si consideradas en la perspectiva de un cambio que involucre las otras, es decir, la que considere la coevolución entre ellas. Este es el tema del próximo apartado: la posibilidad de cambio en la ciencia y en la tecnología a partir de una sociedad transformada en tema y en problema para sí misma.

4. SOCIEDAD Y CIENCIA EN TRANSICIÓN

4.1. La modernización reflexiva como opción para cambios

"Modernización reflexiva" significa la posibilidad de una (auto)destrucción creativa de la sociedad, que se convierte al mismo tiempo en tema y problema para sí misma. El sujeto de la autodestrucción no será la revolución, ni la crisis, sino cambios provocados en la misma sociedad contemporánea de forma "subrepticia y no planeada, a remolque de la modernización normal, de modo automatizado, y dentro de un orden político y económico intacto, implicando una radicalización de la modernidad que quiebra las premisas y contornos de la sociedad industrial y que abre vías a una modernidad distinta". Puesto que la nueva sociedad no siempre nace con dolor, el motor de esta transformación no será la "creciente pobreza y los indicadores del colapso, sino la creciente riqueza y los indicadores de un vigoroso crecimiento económico, una rápida tecnificación y una elevada seguridad laboral los que pueden desencadenar la tormenta en la que la sociedad industrial navegará o será arrastrada hacia una nueva época"[50] (Beck, 1997:15 y ss).

Sin embargo, los conflictos sobre la distribución de los males se superponen a los conflictos sobre la distribución de los bienes (renta, trabajo, seguridad social), surgiendo en torno a la distribución, prevención, control y legitimación de los riesgos que acompañan a la producción de bienes productos de la megatecnología nuclear y química, de la investigación genética, o provenientes de las amenazas ambientales y de la creciente pauperización fuera de la sociedad industrial occidental. "En esta fase de la modernidad las amenazas producidas por el desarrollo de la sociedad industrial empiezan a predominar, planteando el

[50] Aunque afirme que su planteamiento sobre la modernidad reflexiva no es una variante del optimismo de otros autores, la tesis de Beck podrá ser considerada optimista al afirmar muchos de los preceptos del estado de bienestar, hoy en día ya no completamente verificados. Para Beck en la sociedad industrial los estados de bienestar y de aseguramiento están sujetos a la exigencia de hacer las situaciones de la vida humana controlables por la racionalidad instrumental. Por otro lado, en la sociedad del riesgo lo imprevisible y los efectos derivados de esta demanda de control conducen exactamente a lo que se consideraba superado: la incertidumbre, la ambivalencia, la alienación. "No obstante, esta es también la base para una autocrítica pluralista de la sociedad" (Beck, 1997:24). Aunque sea razonable mantener reservas a este "optimismo", verdad es que los cambios en la sociedad a partir de las utopías de corte socialistas también están en baja e ya no parecen factibles, por lo menos en el futuro próximo. Así que por hora parece no restar otra alternativa que teorizar cambios a partir de las rupturas de la propia sociedad contemporánea (las fisuras en el bloque histórico) y por dentro de ella.

problema de la autolimitación del desarrollo y la tarea de frenar las amenazas potenciales[51], que no pueden ser determinadas científicamente. Por consiguiente, las sociedades modernas se ven confrontadas a las bases y límites de su propio modelo precisamente en la medida en que no cambian, no reflexionan sobre sus efectos y prosiguen una política de *más de lo mismo*", siendo necesarios cambios: 1. en la relación de la sociedad industrial con los recursos de la naturaleza y la cultura, que están dilapidados; 2. en la relación de la sociedad con los problemas y amenazas producidos por ella, que a su vez exceden a los fundamentos de seguridad; 3. en la relación con las fuentes de significado colectivo de la sociedad industrial que han constituido el soporte de las democracias y sociedades económicas occidentales y que ahora están sufriendo un proceso de agotamiento, quiebra y desencanto (Beck, 1997:19 y ss).

En lo que concierne a la política esas transformaciones están implicando que lo que era la constelación política se está haciendo apolítica, mientras que lo apolítico está deviniendo político. "Aquellas áreas de toma de decisiones que habían quedado protegidas de lo político en el capitalismo industrial, el sector privado, la empresa, la ciencia, las ciudades, la vida cotidiana, están atrapadas en las tormentas de los conflictos políticos en la modernidad reflexiva", lo que permite afirmar sin exageraciones que los grupos de iniciativas ciudadanas han adquirido poder político: al final fueron "ellos los que pusieron en la agenda el problema de un mundo amenazado frente a la resistencia de los partidos establecidos. En ningún sitio queda esto tan claro como en el fantasma de la *nueva moralidad hipócrita* que recorre Europa"[52]. Asimismo, es cierto que el inicio de la discusión sobre "temas del futuro, que están ahora en boca de todos, no se han originado en la amplitud de visión de los gobernantes o en las luchas parlamentarias, ni mucho menos en las catedrales del poder en el mundo empresarial, en la ciencia y en el estado", lo que significa que grupos que hasta ahora no estaban implicados en el proceso de *modernización* (grupos ciudadanos, la opinión pública, los movimientos sociales, los grupos de expertos, los trabajadores en su lugar de trabajo) conquistan cada vez más oportunidades de tener voz y participación en la organización de la sociedad (Beck, 1997:34,35).

Esas transformaciones también tienen implicaciones en lo que concierne a la ciencia. Ya no existe lugar exclusivo para las cosmovisiones reduccionistas basadas en dicotomías que consideran descartables la combinación de arte y ciencia, de tecnología y ecología, de

[51] Hay que tener claro que frenar la expansión de ciertas áreas para favorecer la redistribución de la riqueza y renta no significa empobrecer a los ricos y aherrojar a los pobres a su miseria. Por la sencilla razón de que los modelos de crecimiento hoy imperantes son los que aumentan la falsa riqueza de los ricos a costa de encerrar a los pobres en su propia escasez (Tamames, 1995:290).

[52] Esto es visible en los discursos sobre la "salvación ecológica y la renovación del mundo" que se han hecho "universales, uniendo a conservadores y socialistas, la industria química con sus archicríticos ecologistas. Uno casi está por temer que las empresas químicas sigan al pié de la letra los anuncios a toda página que insertan en la prensa y se reinstituyan como asociaciones ecologistas". Sin embargo, no quedan dudas sobre el oportunismo de tales planteamientos (Beck, 1997:34).

economía y política. Ya es posible admitir que esas combinaciones presenten como resultado algo que no sea ni lo uno ni lo otro, sino que una tercera entidad desconocida y aún por descubrir. Este cambio representaría la "autodisolución del monopolio de la verdad o la desmonopolización del conocimiento experto que se está haciendo posible y necesaria en y junto a las dudas metodológicas a las que la ciencia rinde tributo", además posibilitando un pluralismo tecnológico, por un lado, y la codeterminación democrática por otro, en la que las consideraciones económicas no serían las únicas a tener en cuenta. Lo que es una evidencia es que la organización de la ciencia y de la tecnología, *quintaesencia de la modernidad,* está anticuada (Beck, 1997:41 y ss).

La ciencia ahora, por tanto, no es sólo duda y refutación. La duda transformada y aplicada de forma reflexiva destruye las falsas certezas y claridades proporcionadas por la ciencia con la aplicación de su conjunto de reglas presuntamente infalibles. La ciencia ahora transfórmase en el marco de referencia de una nueva modernidad donde están presentes los principios de precaución y reversibilidad. En lugar del error, la duda permite otra visión más curiosa, abierta para el aprendizaje y para cosas contrarias, tolerante a los conflictos sin pretender eliminar uno de sus polos. Esta situación es la que permite el cambio generado por las *migraciones científicas.* Las migraciones y respectivas ramificaciones ocurren al producirse hallazgos inesperados que implican la aparición de nuevas áreas de interés o mediante el trasvase de un grupo de científicos, con sus marcos conceptual o metodológico, a otros campos de conocimiento. También suelen ocurrir cambios en un marco *democrático-pluralista,* aunque en este caso la disputa por obtención de credibilidad científica esté en juego (Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994:509).

Para las instituciones también existe una implicación en la modernidad reflexiva, donde "instituciones zombis que llevan clínicamente muertas largo tiempo pero que son incapaces de morir, como por ejemplo los partidos de clase sin clases, los ejércitos sin enemigos, los aparatos gubernamentales que en tantos casos pretenden iniciar y mantener situaciones que ocurrirían o se mantendrían de todos modos", no perciben que la posibilidad de su supervivencia reside en adquirir capacidad negociadora teniendo en debida cuenta a los intereses sociales (Beck, 1997:59). El dilema aquí es entre perder el protagonismo o de intentar mantenerlo, cambiando significativamente la forma de relacionarse con la sociedad.

Finalmente, se plantea la problemática ambiental en la transición de la cientifización simple a la reflexiva. "Cuando las ciencias y las disciplinas expertas adoptan e iluminan recíprocamente los fundamentos, consecuencias y errores de las demás, en la racionalidad experta se produce el mismo efecto que la cientifización simple causó en la racionalidad del público no científico". Esto pone en evidencia las deficiencias de la racionalidad científica, indicando susceptibilidad y necesidad de reorganización en la ciencia. Este es el cuadro en

que surgen las controversias provocadas por la problemática ambiental, que se hacen sentir sobre los métodos, normas, planes y procedimientos científicos en la producción del conocimiento. "La existencia de *fracturas ecológicas* en los grupos ocupacionales se convierte en indicador y baremo esencial de la estabilidad de la sociedad industrial clásica". Ya no basta llevar a cabo investigaciones prolongadas apoyadas en metodologías y normas científicas para reducir los argumentos contrarios al silencio. "La investigación que va más lejos y estudia cuestiones más difíciles, que tiene en cuenta todas las objeciones y las hace propias, destruye sus propias pretensiones de claridad y monopolio; simultáneamente aumenta la incertidumbre de todos los argumentos" (Beck, 1997:69,70).

Beck distingue dos caras en el problema ecológico-ambiental. La primera en la forma de enfrentamiento entre contaminantes y grupos afectados. La segunda, en la que despiertan los intereses de los "salvadores": sectores del mercado, investigadores, jueces (entre otros), que *descubren* el problema ecológico-ambiental como construcción de poder, ayudando a transformar la sociedad industrial contemporánea en sociedad con mala conciencia y a difuminar la coalición de complicidad entre contaminadores y perdedores potenciales. "Esto presupone que los *alternativos* abandonan la mera crítica y pasan al asedio del *status quo,* descomponiendo el problema ambiental en otras cuestiones: tecnología, organización de la producción, desarrollo, política de producción, estilos de vida, tipos de nutrición, normas legales, formas administrativas y organizativas, etc. en lugar de cultivar una cultura propia de la Cruz Roja, transformando cosas triviales, cotidianas e insignificantes en pruebas de valor que permiten exhibiciones de heroísmo y donde el papel de Casandra puede convertirse en una vocación o carrera" (Beck, 1997).

Sin embargo, para superar el problema ecológico-ambiental, inscrito de forma más amplia en los problemas globales de la moderna civilización occidental, es necesaria la "reconstrucción de un mundo marcado por las múltiples manifestaciones de la crisis del proceso de crecimiento económico a través de la reconstitución de un conocimiento unificado, que haga la conjunción de las partes de un conocimiento fraccionado, producto de la parcelación y dispersión disciplinaria de las ciencias que acompañaron al proceso de acumulación e internacionalización del capital" (Montes & Leff, 1986:36). Asimismo, "las perspectivas del desarrollo del conocimiento propuestas por la problemática ambiental no han logrado abrirse paso a través de tales barreras para incidir en la transformación de paradigmas teóricos prevalecientes, en la innovación científica orientada hacia nuevos conocimientos capaces de articular diversos procesos de la realidad, en el diseño de un proceso educativo con contenido pluridisciplinares o en una organización institucional capaz de promover una planificación más integral del desarrollo" (Leff, 1986b:10).

Para articular esta propuesta será necesaria una recomposición del saber sólo posible a partir de un acercamiento epistemológico, cuya estrategia teórica esté vinculada con una estrategia práctica (social, ecológica y tecnológica) y que permita la articulación entre conocimientos teóricos y prácticos ya existentes así como la producción de nuevos conocimientos e indicadores para viabilizar esta estrategia ambiental, no como fin en sí, sino como medio para un desarrollo fundado en el uso múltiple de los ecosistemas, en el pluralismo tecnológico surgido de este proceso de creación científica y de innovaciones tecnológicas y en la diversidad cultural de los pueblos (Leff, 1986a:75,110).

Llegados a este punto, queda evidente la amplitud y la complejidad de la crisis y de los cambios que están ocurriendo en la sociedad. Una de las caras de ésta crisis, como he dicho una crisis también de la ciencia y la tecnología, es la forma con que se manifiesta en la actividad agropecuaria y en el medio ambiente. Si por un lado fue posible aumentar muchísimo la producción de alimentos, también lo es que esto no ocurrió sin degradación ambiental y exclusión social. Pero al tiempo en que estos problemas fueron tornándose más evidentes, la sociedad fue engendrando formas de resistencia a ellos. En el caso de la agricultura, una de las formas más expresivas de resistencia es la propuesta de cambios en los formatos tecnológicos. Este es el tema del capítulo II, que concluye ésta parte de la tesis.

CAPITULO II - CRISIS MEDIOAMBIENTAL Y EL SURGIMIENTO DE LOS NUEVOS FORMATOS TECNOLOGICOS EN LA AGRICULTURA

1. CARACTERISTICAS DE LA CRISIS AGROAMBIENTAL

1.1. Aspectos generales

El creciente proceso de internacionalización de las economías está dando como resultado el uso de tecnologías comunes y la uniformización de patrones de producción y de consumo alimentario. No importa donde uno esté: siempre estarán disponibles las mismas manzanas "Gala", "Golden" y "Fuji", las patatas tipo "Bintje", las mismas lechugas y las mismas razas de pollos. Y aunque no hubiese un mercado cercano, siempre sería posible encontrar el mismo tipo de hamburguesa. Los procesos de especialización y concentración de la producción, de flujos de alimentos y de qué producir están fuera del circuito agrícola, propiamente dicho, desde hace tiempo y cada vez más. A los œonsumidores les queda la opción de consumir "libremente" todo lo que el "mercado" pone a su disposición, a condición que puedan pagar por ello.

Este es el resultado de que las determinaciones sobre el quehacer en la agricultura, y de cómo debemos consumir, son tomadas cada vez más a partir de las estrategias de empresas cada vez más cosmopolitas y monopolistas, hasta el punto que la toma de decisiones sobre la agricultura está fuera del dominio no sólo de los productores directos sino también de los Estados nacionales. En primer lugar se promovió una ruptura espacio-temporal y se introdujeron las "mejoras", lo que también provocó cambios en el proceso de toma de decisiones. El lugar real de la agricultura perdió protagonismo, resultando en la "descontextualización" de los referenciales locales, ahora deslocados de una realidad diversa hacia situaciones hipotéticas y deseables, sólo encontradas muy localmente (Remmers, 1998:20). En segundo lugar, las empresas transnacionales del sistema agroalimentario han logrado cambiar el centro de regulación de la alimentación y de la agricultura de los estados nacionales hacia organismos internacionales (GATT, Banco Mundial, FAO/CODEX, OCM), con éxito bastante grande, de lo cual resultó que el mundo agrario está cada vez más sometido a la internacionalización de la tecnología y a la lógica estandarizadora de los mercados internacionales (Etxezarreta, 1995:21).

Esta independización de la agricultura de la función original de suministro de medios para satisfacer a las necesidades básicas más próximas en el campo alimentario es considerada una de las razones fundamentales de la crisis del medio ambiente (Goodman & Redclift, 1989). Algunas características y consecuencias de esta crisis son generales, afectando de forma indistinta a países desarrollados y subdesarrollados. Es común el desarrollo de resistencia a los agrotóxicos por microorganismos e insectos, la contaminación

y, en algunos casos, el agotamiento de los recursos hídricos; se considera que el agua será un bien objeto de disputas en el futuro. La diversidad genética ya está irremediablemente afectada y cada año nuevas especies desaparecen; poco resta de la cobertura forestal original; los suelos son afectados por procesos de erosión, compactación, desertización y degradación; los alimentos individualmente y las cadenas alimentarias presentan índices de contaminación generalizados y de origen diverso, afectando a la propia seguridad alimentaria. Sirva de ejemplo los casos de la "colza" en España, de las “vacas locas” en Inglaterra y de las “gallinas de campo de concentración”, en Brasil o los pollos alimentados con ración contaminada con dioxina en Bélgica, Francia, Alemania y Holanda[53]. En el campo de las tecnologías punta pasa lo mismo. La investigación ha sido capaz de experimentar éxitos tan impresionantes como contradictorios. Hoy parece tener capacidad para todo, desde generar ovejas “dolly” y verduras al gusto exacto de los consumidores en todas las épocas del año, como tomates tan resistentes como parachoques de coches.[54]

La crisis agrícola de las últimas décadas ha sido enfocada desde diferentes puntos de vista y en acuerdo a los diferentes momentos históricos. Los años 70 fueron marcados por el temor a la escasez alimentaria global; los 80, por el rechazo a la ortodoxia productivista y por la inquietud generada por los costos ambientales de las modernas prácticas de producción (Etxezarreta, 1995:20). Después llegó la "crisis del éxito, al haberse logrado eliminar, gracias a la ciencia y a la tecnología, las incertidumbres que pesaban sobre la agricultura", permitiendo a los países desarrollados la producción de excedentes. La obtención de excedentes, a su turno, acabó transformándose en otra cara de la crisis, al generar la guerra comercial por el dominio del sistema de comercio de los productos agrícolas. Cambio este que ocurrió a pesar de la creciente desnutrición que se extiende en el Tercer Mundo, donde "las comparaciones con los países en desarrollo resultan especialmente humillantes: la opulencia de los países industrializados, que se traduce en *montañas* de alimentos y *lagos* de vinos, contrasta con la escasez y el hambre que padecen los países africanos" (Goodman & Redclift, 1989:36,37).

---

[53] El caso de la colza, o del aceite envenado, ocurrió en 1981 en España, cuando aceite de colza importado para fines industriales fue comercializado como si fuera aceite de oliva, provocando 650 muertes y alrededor de 20.000 personas intoxicadas (Gor, 1999). La expresión "campo de concentración de gallinas" como significante del confinamiento practicado en la moderna avicultura industrial, la tomo de Lutzenberger (1993). El caso de las gallinas ocurrió en Brasil: gallinas alimentadas con maíz originalmente destinado a semilla (de la empresa Pioneer, tratado con el agrotóxico Aldrin) y que presentaban índices de contaminación de hasta 4.000 veces el máximo permitido de residuos fueron incineradas a millares (57 mil gallinas y 400 mil huevos), antes de que pudiesen provocar graves problemas para la salud de los consumidores (Pinheiro, Nasr & Luz, 1993). El problema en los países europeos ha surgido a partir de una ración contaminada con dioxina, sustancia cancerígena. Este problema y el hecho de que la casi totalidad de los pollos son alimentados con productos que aceleran el crecimiento, llevó la Unión Europea a prohibir el uso de antibióticos en la alimentación de pollos, a partir de julio de 1999 (ZERO HORA, 1-6-99).

[54] Tests realizados sobre la resistencia de tomates a caídas al suelo de una altura considerable (6 pies de altura), han comprobado la capacidad de resistencia a más de dos veces y media al límite mínimo de resistencia para parachoques de coches en EUA, lo que supone "un gran paso para la seguridad de los tomates" (Mooney, 1987).

Para contrastar la crisis agrícola con el éxito obtenido en la agricultura, Deléage presenta algunos datos: entre 1950 y 1985 la producción mundial de cereales fue multiplicada por 2,6, lo que significó un aumento medio en la disponibilidad per capita del 40%, que por otra parte nunca estuvo tan mal distribuido en la historia. En el mismo período, la cantidad de pesticidas se multiplicó por 20, la de los abonos químicos pasó de 14 millones de toneladas a casi 140 millones.[55] Estos "fabulosos progresos" no ocurren sin una contrapartida en términos de recursos naturales: destrucción de los suelos, contaminación de las aguas, enorme consumo de recursos en forma de energía fósil gastada en la mecanización intensiva, en la fabricación de abonos, en transportes, almacenamiento, etc. Además, los abonos nitrogenados y los herbicidas ya no son retenidos por los coloides del suelo y van a parar a las capas freáticas[56], ocasionando contaminaciones masivas donde se practique este tipo de agricultura. La contaminación no sólo es causa de incomodidad; mata. Sólo un tercio de las emisiones tóxicas a la atmósfera causan 2.000 muertes por cáncer cada año y se supone que los envenenamientos por pesticidas pueden producir entre 10.000 y 40.000 muertes anualmente en los países en desarrollo (Deléage, 1993:303 y ss; Jacobs, 1997:53; Costa & Campanhola, 1997:23).

Los efectos para los suelos son también impresionantes, con la pérdida anual equivalente a la superficie cerealística de Australia y de 24 miles de millones de toneladas de humus. La agricultura norteamericana, muy utilizada como ejemplo de eficiencia, es responsable de la perdida de más de mil millones de toneladas al año, lo que significa más de 300.000 hectáreas de tierras. Se estima que en el año 2000 se habrán perdido 275 millones de hectáreas, equivalente a 18% de la disponibilidad mundial. Por eso, no se trata de ejemplos aislados, el problema ocurre en casi todas las partes del mundo. Además, la homogeneización genética, por no hablar en pérdida de diversidad, es tal que en Francia todo el maíz cultivado al norte del Loire ha surgido de una misma línea parietal. En Grecia el 95% de las variedades de trigo cultivadas antes de la segunda guerra han desaparecido. En el sur-este de Asia una única variedad de arroz, la IR-36, ocupa 60% de los arrozales. En Estados Unidos, seis variedades representan el 70 por 100 del maíz producido, y en Canadá cuatro variedades suponen el 76 por 100 de la producción de trigo (Deléage, 1993:306,307; García Olmedo, 1998:123; Jacobs, 1997:51).[57]

---

[55] Buttel considera que los avances en el campo de la selección vegetal, particularmente con maíz híbrido, trigos y arroces enanos, fueron relativamente fáciles de lograr. La hibridación para el caso del maíz y la incorporación de genes inhibidores del crecimiento en los trigos y arroces, aunque novedosos para la época, no presentaron serias dificultades científicas. Además, el entorno socioeconómico de posguerra fue excepcionalmente favorable para la difusión de estas tecnologías: los combustibles fósiles eran baratos, había un fuerte exceso de capacidad productiva y la normativa ambiental era permisiva (Buttel, 1995:21).

[56] En vez de que el suelo y del subsuelo hagan su papel normal de filtro, purificando el agua, ocurre el fenómeno inverso; es el agua la que al pasar por el suelo se carga de sustancias tóxicas (Aubert, 1977:45).

[57] García Olmedo (1998), considera que "los mismos ejemplos notorios" utilizados para ilustrar el peligro del aumento de la vulnerabilidad al ataque de enfermedades y plagas por el estrechamiento de la base genética,

Goodman & Redclift (1989:61) consideran que la incapacidad para prever o frenar los problemas de medio ambiente no son el resultado de una mala gestión, sino consecuencia del modo en que se ha difundido por todo el mundo un modelo agrícola internacional que se inició con la aplicación de la técnica y la ciencia a las tareas agrícolas. Asimismo, otros autores consideran que la crisis agropecuaria es la faz oculta de un modelo de desarrollo de innovaciones no neutro, que ha beneficiado las explotaciones de mayor tamaño y las localizadas en regiones con potencial más elevado en detrimento de las pequeñas y medianas explotaciones, que en muchos casos han desaparecido casi por completo (Herruzo, 1989). A la no-neutralidad en el proceso de producción del conocimiento innovador hay que añadir los frecuentes problemas causados por la introducción de tecnologías inadaptadas para determinados agroecosistemas.

Son frecuentes los casos en que el delicado estado de equilibrio que caracteriza a distintos ecosistemas, mantenido en grados variados en cuanto libres o poco afectados por la intervención humana, es roto por la intensificación de su utilización, transformándose en graves procesos de degradación ambiental. González García, López Cerezo & Luján López apuntan la introducción de nuevas tecnologías y de especies exóticas como factor que puede llevar a una situación de inestabilidad e incluso acabar en catástrofe ambiental. Mencionan como ejemplos en España la fragilidad en el equilibrio en los casos del arroz[58] en zonas húmedas, donde coexisten una diversidad animal y vegetal más o menos ajustada a la intervención humana; la convivencia de praderas, ganado y otras especies animales silvestres en el norte, que mantienen un delicado equilibrio entre sí y con el uso humano de una parte de la superficie y el litoral mediterráneo, donde las tradicionales encinas y alcornoques han sido progresivamente sustituidas por pinos de “milenaria acción antropogénica”. Sin embargo, la introducción de especies exóticas, como el eucalipto en el norte o la introducción de usos agrícolas extraños, como los agresivos pesticidas, son casos en que el equilibrio inestable puede ser roto, impidiendo la continuidad de los seres vivos que habitan el ecosistema y la continuidad de la explotación racional (González García, López Cerezo & Luján López, 1996:140).

---

como la muerte de hambre de los irlandeses en el siglo XIX por el ataque del hongo del mildiu a la patata; el problema con el maíz en Estados Unidos en 1970, por el ataque del hongo *helmintosporium* y el de la caña de azúcar en Cuba, en 1980, por el hongo de la roya (*Puccinia melanocefala*), no son otra cosa que "ejemplos notorios: siempre los mismos" y todos resueltos con la introducción de variedades con una base genética renovada. La manutención de una base genética más amplia habría evitado los *ejemplos notorios*. Sin embargo, en situaciones como esas normalmente se suelen discutir los paliativos, nunca las causas.

[58] Situación semejante ocurre en el ecosistema de las tierras bajas en sur de Brasil, donde coexisten el cultivo intensivo de extensas áreas de arroz con uno de los más importantes *reservatorios* de agua dulce del mundo (las lagunas de los *patos*, *mirim* y *mangueira*), donde están localizadas reservas ecológicas y criatorios naturales de diversas especies. En este lugar la fauna acuática ha sufrido importantes impactos por el uso intensivo de los herbicidas y otros pesticidas en el cultivo del arroz. Esta no es una situación particular, pues la contaminación generada por el uso de pesticidas y herbicidas, en arrozales irrigados o regados, a menudo ha afectado una importante fuente local de proteínas, el pescado (Hecht, 1991:12).

Aunque de acuerdo con la existencia de una situación de crisis enfrentada por la agricultura en este final de siglo, otros autores son de la opinión de que el modelo de la llamada agricultura moderna, basada en los principios de la revolución verde, todavía no se ha agotado. En este sentido, suponen que la lógica económica prevaleciente en el sector agrario en el futuro inmediato no debe ser muy distinta de la actual, lo que sí deben cambiar son los métodos productivos, de forma progresiva pero considerable. Entre la agricultura intensiva "abocada a un callejón sin salida" y la agricultura biológica "forzosamente minoritaria aunque en auge", lo que deberá ocurrir es la sustitución, en la medida de lo posible, de los tratamientos químicos por los biológicos o físicos, como en los programas de lucha integral contra plagas. Otro cambio esperado es el relativo a la diversificación productiva sobre la base de alternativas de coste más bajo, más respetuosas con el medio ambiente y con menores riesgos de mercado (García Azcarate, 1991). Sin embargo, las alternativas basadas en los mecanismos de mercado como opción para frenar la degradación ambiental, o para impulsar la agricultura sustentable, no significan el fin de la lógica esencialmente predatoria, en última instancia responsable por el actual estado de crisis. Los mecanismos de regulación de ahí derivados, como tasas e impuestos, no son garantes de un tipo de desarrollo más justo o más democrático, pudiendo incluso significar cargas todavía más onerosos para los más pobres y el aumento de los niveles de exclusión social (Almeida, 1997a:50).

1.2. Agotamiento del modelo de la revolución verde

La revolución científica moderna, a través de la aplicación de la tecnología, ha transformado en una especie de verdad incuestionable el "supuesto de que los límites de la naturaleza deben ser rotos para crear la abundancia". Sin embargo, la agricultura representa un caso ilustrativo de cómo la ruptura de los límites ha llevado tan sólo a la quiebra de sistemas sociales y ecológicos. Durante siglos las sociedades agrícolas habían basado su trabajo en los límites y en las posibilidades de renovabilidad de la naturaleza, no obstante, los procesos naturales fueron considerados un obstáculo y una limitación a ser eliminada para el desarrollo de la "moderna" sociedad occidental. "El fertilizante industrial y las variedades de semillas científicamente generadas fueron considerados sustitutos superiores a la fertilidad y a las semillas de la naturaleza. Sin embargo, esas invenciones rápidamente transformaron la fertilidad renovable del suelo y la vida vegetal en un recurso no renovable. El suelo y las semillas fueron utilizados como materia prima e insumos para la Revolución Verde y la agricultura industrial. El resultado fue la creación de yermos inundados o salinizados y de cultivos infestados por pestes y enfermedades" (Shiva, 1997).

La revolución científica en vez de hacer retroceder las "fronteras de la ignorancia" se transformó en una tradición particular de conocimiento que "ve a la naturaleza sólo como un

recurso y los límites de la naturaleza como restricciones", dando lugar a una nueva forma de ignorancia, creada por el hombre, que se está "convirtiendo en una nueva fuente de peligro para la vida en este planeta" (Shiva, 1997:328). Si es verdad que muchos de los problemas causados por la revolución verde son de fundamentos, también lo es que son debidos a las formaciones teóricas. Los entrenamientos superespecializados, cuando están desvinculados de la complejidad de la vida, son un camino a la presunción tecnocrática y a la absolutización de la técnica, la forma moderna de ignorancia (Mazoyer, 1991:11). Por ello, nunca se insistirá demasiado al recordar que en el conocimiento científico no puede haber ningún valor absoluto, su valor depende de los objetivos de las sociedades involucradas en la producción y acumulación del conocimiento y, por ende, en su reproducción (Delgado, 1993:54).

Las expectativas con relación a los efectos de la revolución verde sobre la disponibilidad de alimentos para los más pobres, lo que se decía ser su intención inicial, fueron defraudadas, a pesar de que exista quien piense que las causas de subalimentación son otras.[59] Este modelo de agricultura a menudo aparece como incapaz de alimentar correctamente a los hombres y, cuando lo hace, no es sino con un alto precio a pagar. Los ejemplos son muchos: regresión de los cultivos alimentarios, dependencia alimentaria, multiplicación de los "cuadriláteros de hambre", dependencia tecnológica, desempleo, éxodo rural, marginación social, instabilidad social y política. Además de las contradicciones socioeconómicas y de los perjuicios agroecológicos, también la biodiversidad se encuentra bajo amenaza. Las variedades locales de plantas y razas de animales, seleccionadas a través de los siglos por generaciones de agricultores, han sido reducidas de forma fulminante. La utilización de unas pocas variedades de semillas en monocultivos ha provocado un verdadero retroceso en tan sólo pocos años.

De forma resumida, Peter Rosset enumera algunas lecciones de la revolución verde: En primer lugar, el permiso para que la tierra de cultivo sea comprada y vendida como bien de consumo y sea permitida la acumulación de áreas ilimitadas por unos pocos, de esto resulta que las supergranjas reemplazan la agricultura familiar y toda la sociedad acaba pagando por ello; en segundo lugar, de la carencia de capacidad de negociación por los agricultores familiares y los trabajadores del campo ante los productores de insumos e intermediarios resulta que recibirán una parte cada vez menor de las ganancias del campo; y finalmente, la degradación de los suelos, la generación de nuevas plagas, malezas y enfermedades por las tecnologías dominantes destruye las bases de la producción futura, tornando cada vez más difícil y costoso el mantenimiento de las cosechas (Rosset, 1998).

[59] Por ejemplo Perutz, uno de los defensores de la revolución verde que pregunta y responde: ¿por qué están subalimentados millones de personas? Porque son demasiados pobres para comprar la comida que les está esperando. La pobreza podría aliviarse sólo por la creación de más empleo retribuido, a pesar de que esta necesidad está en conflicto con la de mayor productividad agrícola (Perutz, 1990:29).

La FAO reconoce que como resultado de la revolución verde ha habido ganadores pero también perdedores. Entre los ganadores estarían los consumidores y los agricultores que disponían de más capital y conocimientos prácticos, favorecidos por la incorporación a un entorno con mayor volumen de insumos y que consiguieron "consolidar su importancia en la sociedad". Entre los perdedores, estarían algunas personas que pueden haber sido obligadas a asentarse en zonas donde sea imposible realizar mejoras agrícolas. Asimismo, reconoce que el aumento en la producción de alimentos no conduce necesariamente a una mayor equidad, por lo que en una nueva revolución verde habría que considerar también las zonas menos dotadas, para evitar la creación de desequilibrios sociales y políticos. Por lo tanto, la nueva revolución verde debe "atraer a un mayor número de agricultores pobres hacia una agricultura sostenible de elevada producción basada en un uso considerable de insumos como medio de mitigar la pobreza y de aumentar la seguridad alimentaria en las zonas rurales". El problema es cómo llegar a esto.[60]

En lo que toca a la investigación, la FAO considera que la desaparición de las diferencias obtenidas en experimentos y los resultados observados en algunas explotaciones indica que la ciencia agrícola está quedándose sin nuevas ideas sobre cómo aumentar la productividad. No obstante, "aunque las actuales investigaciones ofrecen perspectivas solamente moderadas de una intensificación generalizada, se están preparando nuevas técnicas que pueden asegurar rendimientos más estables en zonas sujetas con frecuencia a condiciones atmosféricas variables". Asimismo, los nuevos hallazgos de la ingeniería genética, tardarán en llegar a los agricultores entre 10 y 20 años. Tal vez la clave sea lo que apenas ha sido considerado en el anterior periodo de modernización: "es necesario considerar globalmente la grave falta de compromiso político con el desarrollo agrícola" por lo que ahora "los políticos deben conseguir una mayor equidad dentro de cada generación y entre generaciones", incluso con el mantenimiento de abundantes reservas genéticas *de los cultivos importantes,* ya que los cultivos genéticamente homogéneos de la revolución verde aumentaron el peligro de ataques masivos de plagas y enfermedades, lo que a su vez indujo al aumento en el uso de agroquímicos (FAO, 1996).

Desde un punto de vista más crítico, se considera justamente que el "despilfarro de la variedad genética y la vulnerabilidad de los cultivos son el precio a pagar por una política

[60] Caporal considera que lo que la FAO está proponiendo, bajo el paraguas de un ambiguo concepto de nueva revolución verde, no es más que la profundización de las estrategias productivistas basadas en la modernización de la base técnica de la agricultura, ahora incluyendo tecnologías menos agresivas al medio ambiente (Caporal, 1998:239). Además, ¿cómo atraer a los agricultores más pobres sin el crédito fácil que existía en el pasado, incluso como vector de la modernización? O ¿cómo hacer llegar "las mejoras agrícolas" a aquellos que están *asentados* en ciudades como São Paulo, México, Bombay o Manila (los que no consiguieron *consolidar su importancia en la sociedad*), transformadas en verdaderos hormigueros humanos no sólo como resultante de la revolución verde, sino también como causa de ella?

decidida por las multinacionales del *agribusiness* para conseguir una ganancia importante: el control de un mercado de 100 mil millones de francos cuyo crecimiento anual es de 2%". Asimismo, la presión de los organismos internacionales sobre el control de los bancos de germoplasma es tal que "el instituto indio de investigación sobre el arroz, que había constituido una colección de 20.000 variedades indígenas tuvo las mayores dificultades para mantenerse como estructura independiente"; no obstante, el grupo internacional de recursos genéticos vegetales controla directa o indirectamente 110 colecciones, en teoría 17 de ellas pertenecientes a los países en desarrollo" (Deléage, 1993:321).[61]

Uno de los argumentos para explicar los problemas de la revolución verde es que los agricultores más pobres no disponen de recursos para pagar por los insumos *necesarios* para la intensificación de la agricultura, éste sería el motivo para que el progreso agrícola proporcionado por la revolución verde no haya sido distribuido uniformemente. Algunos autores afirman que la falta de equidad implícita en tal modelo podría ser superada por dos tipos de ajustes, conjugados para la mejor gestión y obtención de métodos regeneradores de los recursos naturales. Por un lado sería necesaria una revalorización de las prácticas agrícolas tradicionales: rotación de cultivos, cultivos múltiples y métodos tradicionales de uso del suelo contienen principios ecológicos que pueden ser utilizados como modelo para la agricultura sustentable. Por otro lado, la biotecnología también podría aportar importantes contribuciones para solucionar problemas de los agricultores del tercer mundo, como complemento (no como sustitución) de la mejora genética obtenida por medio convencional. Para esto, sería necesario promover una nueva forma de articulación entre conocimientos empíricos y científicos, entre lo local y lo global (Wolf, 1987; García Azcarate, 1991; Byé & Fonte, 1992).

No obstante, Wolf apunta obstáculos para el éxito de la articulación entre conocimientos empíricos y tecnologías punta, como la biotecnología. El primer obstáculo es el poco caso y la poca atención dispensada por los investigadores a los conocimientos tradicionales y a la agricultura familiar. El segundo obstáculo es el creciente dominio de la investigación agrícola por el sector privado, lo que en vez de permitir la generación de nuevas posibilidades para los agricultores excluidos por la revolución verde, podría transformarse en creciente dependencia de herbicidas, por ejemplo, ya que "la característica

[61] Aquí no interesa entrar en la discusión sobre la adecuación de la estrategia vigente para la conservación del germoplasma. Sin embargo, el mantenimiento de colecciones *in situ* es muy cuestionado por las pérdidas de semillas almacenadas bajo condiciones inadecuadas, por la pequeña representatividad de las poblaciones de plantas colectadas, pero principalmente porque las colecciones permanecen "congeladas" no sólo por su conservación en cámaras frías sino también en el tiempo. Los agricultores continúan coevolucionando con el medio ambiente, adaptándose y adaptando sus materiales a los cambios ambientales, lo que puede resultar que esas colecciones quédense de cierta forma ultrapasadas. Además, el acceso a estas colecciones de una cierta manera depende de la buena voluntad de quienes las controlan. Ya existen registros de casos en que grandes empresas semilleras y gobiernos individuales han impuesto condiciones políticas, como la existencia de leyes de protección de cultivares, para facilitar la obtención de semillas que deberían ser de acceso público (Hathaway, 1995:342). La sabiduría popular ya enseñaba que no se debe poner todos los huevos en la misma canasta...

genética responsable de la resistencia a esos productos es relativamente simple", lo que hoy en día está perfectamente comprobado. Por lo tanto, para una agricultura sustentable es necesario un amplio compromiso en términos de investigación pública para corregir las distorsiones en la definición de prioridades en la producción del conocimiento científico-técnico. Dejar la definición de prioridades exclusivamente a cargo del mercado "podrá eclipsar oportunidades prometedoras". La mejora de la situación de los agricultores familiares en los países en desarrollo significa la producción de conocimiento agronómico de bajos costes, muchas veces específicos para determinados agroecosistemas e inadecuados para comercialización masiva, por tanto, fuera de las prioridades de las grandes compañías multinacionales que dominan la investigación en biotecnología (Wolf, 1987:72).

Para el sector público, la respuesta debe ser un trabajo de investigación y desarrollo descentralizado y basado en la colaboración entre agricultor e investigador que además de la producción de nuevos conocimientos científico-tecnológicos, capacite al primero a producir innovaciones por sí mismo. Otra necesidad es aumentar la participación en la investigación agroecológica, ya que "gran parte del desarrollo de tecnologías innovadoras en este campo está ocurriendo fuera de, y tal vez a pesar de, las instituciones nacionales e internacionales, teóricamente responsables de la manutención de los recursos naturales y del tratamiento de los problemas de calidad de la tierra y su productividad" (Wolf, 1987).

2. LA CIENCIA AGRARIA EN LA CRISIS DEL MEDIO AMBIENTE

2.1. Ciencia, investigación agraria y crisis medioambiental

La investigación en el ámbito agropecuario no es ajena al conflicto existente en las concepciones sobre la ciencia analizadas en el capítulo anterior. Dicho de otra manera: la polémica sobre los fundamentos de la ciencia y su papel en la sociedad contemporánea, es del mismo tenor que la que mediatiza los discursos y conflictos sobre los conocimientos tecnológicos que pautan la relación entre sociedad y naturaleza.[62] De un lado está la visión más en sintonía con el legado positivista, o concepción heredada de la ciencia; de otro, una postura que ve la investigación agraria como una actividad afectada por los valores e intereses de los implicados o beneficiados por ella. Es decir, la producción del conocimiento siempre estará influida por los lugares que sus productores e interesados directos ocupan en la sociedad. Estas diferentes cosmovisiones son las mismas que se reflejarán en las distintas propuestas sobre la investigación agraria para dar el soporte a formatos

[62] El conflicto se expresa en la dificultad de evaluación de las alternativas tecnológicas en conflicto, mucho más como resultado de polarizaciones de corte económico-ideológico que por falta de conocimiento técnico-científico. La oposición contempla desde "críticos informados por visiones idílicas de la realidad a defensores del *status quo*, cuyas llamadas a la objetividad y al realismo sobre las necesidades humanas se tornan sospechosos por representar, directa o indirectamente, a los intereses del *agribusiness"* (Romeiro, 1996:34). Además, el vinculo establecido entre los científicos y la industria es beneficioso para la industria y a menudo utilizado para defender sus argumentos (intereses) con base en criterios científicos (Aguilar Fernández, 1997:224).

tecnológicos también diferentes, variando desde los que abogan por el optimismo tecnológico, por tanto por más modernización para atender a los dictámenes del mercado, pasando por los que quieren una reorganización capitalista que incluye la cuestión ambiental en dichos formatos, hasta las propuestas donde la cuestión ambiental aparece entrañada multidimensionalmente con la cuestión social, como se verá más adelante. Los enfrentamientos revelan que las concepciones sobre ciencia tienen espectros a veces extremos.

Para unos, “la ciencia nos describe el mundo tal y como es, revelando su estructura íntima y descubriendo las leyes necesarias y objetivas que rigen el futuro". Esta posición suele ser la defendida por los científicos tradicionales, para los que "la ciencia es pura racionalidad, en sustancia reducible a una serie de fórmulas y cifras. Así pues, cada momento del desarrollo de la ciencia sería una etapa en proceso lineal de acumulación de verdades, algunas veces parciales, pero siempre verdades". En otro extremo están los científicos que "reducen la ciencia a pura ideología y proponen de manera voluntariosa la creación de una ciencia alternativa", que al ver de ellos sólo sería "capaz de salvar al planeta del peligro inminente de destrucción, en contraposición a la ciencia actual que lo ha llevado al borde de la catástrofe” (Cini, 1992a:21,22). Para este autor, el conocimiento científico no es ni pura objetividad ni pura subjetividad: "La ciencia nos da una imagen del mundo construida y remodelada constantemente a partir de una selección periódica de los aspectos de la realidad que, en condiciones históricas y sociales determinadas, aparecen como problemáticas a la comunidad de los que están implicados en tal empresa".

Desde otro punto de vista están los que afirman que esta visión sobre la ciencia se queda corta por no profundizar en el hecho de que la ciencia es históricamente específica de las comunidades en las que surge, pasando por alto los conflictos existentes en la sociedad. Para esos, "el proyecto científico burgués consiste en desarrollar las fuerzas productivas para la dominación y explotación de la naturaleza y los seres humanos, no sólo creando especialización y división del trabajo sino también especializando y dividiendo a los trabajadores". Además, dicen, “la ciencia no es producida por la sociedad capitalista en general sino por grupos concretos de trabajadores bajo condiciones específicas en las *industrias de conocimiento*. El trabajo de los trabajadores de la ciencia no está dirigido a satisfacer democráticamente las necesidades *de la sociedad* sino más bien las de los patronos y los que dan dinero - los propietarios de la ciencia. El conocimiento científico es el resultado de las interacciones de los científicos con la naturaleza en un orden del día en parte escogido por ellos, en parte por los propietarios de la ciencia, todos en una gran estructura de la propiedad y de las relaciones sociales capitalistas. El mundo de la ciencia no sólo refleja las luchas sociales y de clase y las relaciones sociales de explotación en la sociedad, sino también es un terreno de conflictos sociales y de clase entre los propietarios

de la ciencia, los trabajadores de la ciencia y los intereses organizados en toda la sociedad" (Faber et al., 1992:32).

Además, la ciencia y la tecnología, al tratar sus objetos de forma abstracta y fragmentada y aún sin considerar el contexto de su aplicación, suele responder a las cuestiones que se le plantea sin que ocurra cualquier tipo de evaluación que va más allá del dominio estricto del campo de saber involucrado. Las respuestas que obtiene, por lo tanto, serán siempre parciales y obedeciendo a una racionalidad también parcial en acuerdo a lo que es considerado como objeto o prioridad. Es decir, la realización de una investigación científica parte de un determinado tipo de presupuesto que define ya mucho de la respuesta que puede ser encontrada. Por ejemplo, si el presupuesto es la acumulación capitalista o la separación entre sociedad y naturaleza las respuestas encontradas seguramente no cuestionarán esos mismos presupuestos. Al fin y al cabo, ciencia y tecnología producen soluciones para problemas y se tornan, al mismo tiempo, la forma legítima de solucionar esos problemas. Esto es, a través de los problemas que nos proponemos, creamos soluciones técnico-científicas y después argumentamos que esas son las soluciones verdaderas, puesto que son justamente las soluciones técnico-científicas. Sin embargo, esas pueden revelarse como falsas cuestiones cuando son interpretadas a través de otra racionalidad, más abarcante o centrada en otro tipo de problema (Almeida Júnior, 1995:143,155).

La problematización de la relación entre naturaleza y sociedad es analizada por Escobar a partir de tres perspectivas: la liberal, la culturalista y la ecosocialista.[63] La perspectiva liberal está asentada no sólo en una estructura epistemológica particular sino también en una dada cultura económica. Así, la creencia en la posibilidad de un conocimiento científico objetivo, basado en la consideración del mundo como algo externo al observador, coexiste con una construcción histórica de la cultura económica occidental basada en la fe en la expansión del mercado, en la mercantilización de la tierra y del trabajo, en la constitución de la economía como esfera independiente de lo político, de lo social, de lo cultural. La perspectiva culturalista, "más que una propuesta en sí, constituye una crítica al discurso liberal". Es llamada culturalista porque enfatiza "la cultura como instancia fundamental de nuestra relación con la naturaleza", sometiendo a juicio "lo que el liberal da

[63] Como referente de la perspectiva liberal, Escobar indica el Informe Brundtland, publicado bajo el título *Nuestro futuro común* (CMMAD, 1987). Como representantes de los culturalistas: Wolfgang Sachs, Ivan Illich, Vandana Shiva, entre otros, la revista *The Ecologist* y el *Diccionario del Desarrollo*, editado por Sachs (1997). Como representante del ecosocialismo, James O'Connor, autor de la tesis de la *segunda contradicción del capitalismo*, que trata de la reestructuración del capitalismo a expensas de las llamadas condiciones de producción, o sea elementos tratados como mercancías aunque no se produzcan como tales (fuerza de trabajo, naturaleza). También son citados como ecosocialistas, entre otros: Martin O'Connor (*forma postmoderna del capital ecológico:* la dinámica del capital cambia de forma, de la acumulación y crecimiento en base a una realidad externa a la conservación y autogestión de un sistema de naturaleza capitalizada cerrada sobre sí misma); Martínez Alier (*ecologismo de los pobres*: las luchas contra la pobreza y la explotación son luchas ecológicas) y Enrique Leff (la *racionalidad ambiental,* que articula los aspectos ecológicos, culturales y productivos tecnológicos).

por sentado": justamente "la cultura economicista y cientifista de occidente", que los culturalistas apuntan como el origen de la crisis ambiental actual (Escobar, 1995:8 y ss).

La perspectiva culturalista pone de relieve las consecuencias de la objetivación de la naturaleza por la ciencia reduccionista moderna y por la cultura economicista dominante, siendo "una de sus principales contribuciones su interés en rescatar el valor de la naturaleza como ente autónomo, fuente de vida no sólo material sino también espiritual". Para los ecosocialistas, "la ilusión del crecimiento económico continuado es alimentada por los ricos del mundo para tener a los pobres en paz; la idea correcta es que el crecimiento económico lleva al agotamiento de recursos (y a la contaminación) y eso perjudica a los pobres". En la perspectiva liberal, "los culturalistas aparecen como unos bien intencionados románticos, cuyo sentido del realismo deja mucho que desear". Tanto para culturalistas como para ecosocialistas el discurso liberal del desarrollo sostenible contiene un sesgo de origen: la imposibilidad de reconciliar crecimiento económico y ambiente. "La articulación de economía y ecología está encaminada a crear la impresión de que solo se necesitan pequeños ajustes en el sistema de mercados para inaugurar una época de desarrollo ecológicamente respetuoso", soslayando el hecho de que tanto por el "individualismo metodológico como por su estrecho marco disciplinario y su cortoplacismo, el marco de la economía no puede atender a las demandas ambientales sin un cambio estructural. Desde la perspectiva ecosocialista, "el discurso liberal del desarrollo sostenible no pretende la sustentabilidad de la naturaleza sino la del capital; desde la culturalista, lo que está en juego es la sustentabilidad de la cultura occidental" (Escobar, 1995:11 y ss).

Para Escobar, las tres perspectivas "coinciden históricamente hoy en el mundo, si bien con relaciones claras de poder entre ellas". Sin embargo, los discursos conllevan diferentes necesidades de conocimientos, diferentes espacios de lucha y diferentes tareas políticas. Los discursos no existen en estado puro, sino que "se influencian e interpenetran unos a otros, tanto en la teoría como en la práctica". En lo que a la ciencia refiere, "hay que considerarla en la forma más seria posible, sin sucumbir ni a su mistificación como verdad, ni al escepticismo" de muchos críticos. Aunque la ciencia nos permita producir "potentes verdades, formas de crear e intervenir en el mundo y en nosotros mismos", además de proporcionarnos valiosa información sobre el mundo, la ciencia se convierte en un discurso político de gran importancia en la relación entre sociedad y naturaleza. Y por eso sus productores, "los científicos también son partícipes en la historia y la cultura", no son ajenos a las disputas y conflictos que suelen ocurrir en la sociedad, y que tienen el poder o la posibilidad de determinar cada vez más qué somos como humanos (Escobar, 1995).

No obstante, existen aquellos que consideran que la ecología, como ciencia, mantiene una relación de ambigüedad con la cultura occidental de la que ha nacido. Por

ejemplo Deléage, quien considera la ecología una ciencia subversiva, nacida en un contexto donde se identificaban los riesgos ecológicos de la contaminación del agua, de la deforestación y de la desaparición de especies animales y vegetales, aunque con total confianza en la capacidad de la ciencia para resolverlos (de ahí la ambigüedad de la relación). Como ciencia, la ecología enfrenta la urgente tarea de "liberar la actividad científica de una especie de fanatismo maníaco que privilegia la precisión a menudo ilusoria y superficial" y que pretende basar sus conclusiones en verdades y certezas absolutas en favor de una práctica basada en un "vasto conjunto de principios heurísticos". Asimismo, la ecología está cargada de "interrogantes metacientíficos que resultaría vano dejar de lado en nombre de la pureza científica"; nadie puede asegurar que una pregunta hoy apartada de la ciencia como metafísica no reaparezca mañana en forma de una nueva catástrofe ambiental, esta vez muy física (Deléage, 1993:18,335).

Sin embargo, el desafío y la necesidad son pasar de una situación en que a menudo los investigadores eluden las dificultades inherentes a esta postura científica, "replegándose cómodamente en el estudio de las biocenosis poco entropizadas, para lo que les ha preparado su formación clásica (...) o para una verdadera huida hacia adelante en la abstracción de modelos matemáticos muy alejados de toda realidad". Sesgo este que condena a los científicos del tercer mundo a "inscribir su reflexión y su práctica científica en el mismo interior de los modelos impuestos por la ciencia existente en los países centrales, alejándose, como regla general, de las necesidades de sus hermanos pobres". Querer sacar provecho de la irrupción de los problemas ambientales en la escena política y, al mismo tiempo, intentar despolitizar el debate de la crisis ecológica en nombre de la exigencia de cientificidad o del rigor científico es una contradicción que necesita ser superada (Deléage, 1993:330 y ss).

Para Deléage (1993), la investigación en el campo de la ecología, en sus diferentes matices, debe asumir una de sus vocaciones iniciales, que además del carácter científico es la de constituirse en economía política de la naturaleza. Asimismo, es cierto que sin el recurso a la ciencia el movimiento ecologista nunca habría adquirido el poder de una fuerza histórica, aunque con frecuencia presente un carácter híbrido, tal vez secreto de su éxito. Es a la vez un movimiento altamente desconfiado de la ciencia y de la racionalidad técnica que consigue cuestionar los fundamentos de la modernidad y su lógica con los mismos instrumentos de la ciencia. Esta ambivalencia epistemológica es la responsable tanto del éxito como del fracaso del movimiento (Sachs, 1997a:121).

Para Garrido Peña, aunque la ciencia sea merecedora de las críticas a ella dirigidas, la irrupción de los síntomas de la crisis sólo fue posible a partir de un instrumental teórico, de una cultura científica y de un paradigma ecológico anteriormente construido. "La

progresiva construcción de áreas de conocimiento y metaciencias con vocación interdisciplinar y sistémica fue haciendo posible la compresión\construcción de los fenómenos de la vida, más allá de los reduccionismos mecanicistas y analítico-parcelarios". Ello ocurrió con la consolidación de disciplinas como la misma ecología, la teoría de sistemas, la termodinámica, la comunicación y la información, apoyadas en instrumentales y "utensilios conceptuales" de las modernas biología, física y química, entre otras. Lo que está claro para este autor es que la dimensión real de la crisis no puede ser conocida con más ciencia y técnica, tampoco por la ideología, la magia o la fe, sino por la crítica. Sin embargo, hay que tener cuidado para no quedarse "bajo el sutil manto de la simulación crítica: el análisis, la descripción, la cuantificación, el sometimiento al cálculo son divertimentos de la crítica radical en beneficio del simulacro de la crítica". Simulación esta que gana cuerpo y voz en la acumulación incesante de datos y experiencias, investigaciones y experimentos que inundan el moderno saber de banalidades y sinsentidos que deambulan como un grito sin voz ante la destrucción de la vida. Lo que le toca a la crítica es liberar este grito, que "vive en el mismo claustro de la racionalidad científico-técnica" para que pueda tornarse poderosa fuerza de reconstitución política de la vida (Garrido Peña, 1996:9,42 y ss).

2.2. Cambios en la investigación agraria: hacia la sustentabilidad

No hay duda de que la investigación agraria, al poner énfasis en la resolución de problemas específicos ha contribuido a solventar muchas dificultades científicas y tecnológicas y al aumento de la producción agrícola en situaciones desfavorables, contribuyendo así a la seguridad alimentaria de muchos pueblos. También puede ser mencionada la contribución de la investigación agraria para evitar el deterioro ambiental, al desarrollar tecnologías y sistemas de cultivo como el de *no laboreo*, que contribuyen a conservar energía y reducir la erosión[64], y sistemas de lucha y manejo integrado de plagas y enfermedades, con reducción de costes y disminución de uso de agrotóxicos. Así como ignorar las contribuciones de la investigación agraria convencional sería un error, también lo sería imaginar que los éxitos ya alcanzados signifiquen la dispensa de cambios para atender nuevas exigencias. Este es el caso de sustentabilidad, que demanda la integración de conocimientos específicos con el conocimiento sistémico de los agroecosistemas (Herruzo, 1989; Reijntjes, Haverkort & Waters-Bayer, 1994; Ehlers, 1995).

La *sustentabilidad* en la transición agroambiental, es enfocada a partir de variados puntos de vista. Sevilla Guzmán, por ejemplo, enumera las siguientes características: 1.

[64] Con relación a los sistemas de cultivo de no laboreo, cero labranza o plantío directo, la investigación agraria esta en deuda con la cuestión del intenso uso o incluso de la dependencia a los herbicidas. A propósito, las grandes empresas de herbicidas son las mayores incentivadoras de esos sistemas. No obstante, algunas investigaciones apuntan para el potencial de desarrollo de sistema de plantío directo sustituyendo la utilización de herbicidas por la cobertura con cereales alelopáticos, como el centeno (Altieri, 1995c).

Baja dependencia de insumos comerciales; 2. Uso de recursos locales accesibles; 3. Utilización de los impactos benignos del medio ambiente; 4. Supremacía de la tolerancia sobre el control de las condiciones locales; 5. Mantenimiento de la capacidad productiva a largo plazo; 6. Preservación de la biodiversidad ecológica y cultural; 7. Utilización del conocimiento y de la cultura local; 8. Integración entre producción destinada al consumo interno y al mercado. Para llegar a la sustentabilidad es necesario que el manejo de los recursos naturales sea ecológicamente sano, económicamente viable, socialmente justo, culturalmente adaptable y socioculturalmente y éticamente responsable (Sevilla Guzmán, 1995). Como indicadores y medidas de sustentabilidad son citados: sustentabilidad temporal, equidad, estabilidad, productividad, calidad, eficiencia, autonomía y homeostasis (Altieri, 1995a;1995b; Yurjevic, 1995; Daly & Gayo, 1995; Simón Fernández, 1995).

Sin embargo, hay que tener cuidado para no caer en la frecuente confusión entre la utilización de componentes de la agricultura sustentable y la sustentabilidad de un sistema. El empleo de muchas o de algunas prácticas aisladas (uso de abonos verdes o de compuestos orgánicos, control biológico de plagas o enfermedades, por ejemplo), aunque importantes, solamente indican un acercamiento a la sustentabilidad propiamente dicha (von der Weid, 1994.10)[65]. Este es el caso del sistema de plantío directo, que sin dudas no sólo conserva sino que mejora las condiciones físicas y químicas del suelo, pero que es dependiente del uso de herbicidas; o el cultivo de leguminosas en huertos y pomares, lo que también mejora el suelo, pero donde las aplicaciones de pesticidas continúan con la misma intensidad. Asimismo, en la búsqueda de la sustentabilidad la preocupación con los recursos naturales no es única. Aunque menos debatida, la sustentabilidad también contempla la necesidad de eliminar las desigualdades sociales, principalmente hambre y miseria (Pinheiro, 1995:23).

En dirección a una agricultura más cercana a la sustentabilidad, desde el punto de vista de las prácticas, pueden ser mencionados otros ejemplos, como la sustitución de insumos químicos por otros menos nocivos. Además de la ya citada sustitución de los abonos químicos por los orgánicos de diversas fuentes, existen otros ejemplos importantes como los biofertilizantes (*rhizobium, micorrizas, azobacteres)*, los repelentes naturales, feromonas y el control biológico, entre otros. También es el caso de las tecnologías de conservación de suelos y aguas, entre las cuales, además del cultivo mínimo, están la sembradura en contornos, la rotación de cultivos, la mejora en la captación y distribución del agua, por ejemplo (Kaimovitz, 1997:64 y ss).

Lo que se percibe es que esos esfuerzos están dispersos en una multiplicidad de entidades públicas, ONG, universidades, organizaciones de los agricultores y otros

[65] Altieri divide esas prácticas entre las que tienen valor *profiláctico* y las que actúan preventivamente, reforzando la *inmunidad* del sistema (Altieri, 1995d).

organismos, lo que en cierta manera impide la consolidación de formatos tecnológicos que consigan ir más allá de paliar situaciones localizadas. Asimismo, el predominio del atomismo y del reduccionismo en la estructura de la investigación agraria sigue generando también consecuencias no deseadas. Cada día se reconoce más que la visión estrecha dominante en la tradición científica occidental, la separatividad y el limitado diálogo entre las disciplinas científicas no contribuye a la superación de problemas sociales y ambientales. Los procesos de cambio y crisis enfrentados en nuestra época, además de provocar la pérdida del proyecto de sociedad, parece que han generado la impotencia no sólo para afrontar los problemas más agudos de hoy sino incluso para pensar el futuro[66].

Como hasta hace poco tiempo las tecnologías circulaban como bienes públicos es probable que muchos científicos se hayan dispensado de analizar la producción del conocimiento como un campo de conflicto, en que la selección de una alternativa significa cancelar otra. Además, la mayoría de los científicos razona en términos de pruebas estadísticas y de trabajos realizados en parcelas experimentales, ya que no aprendemos a abrir la "caja negra". Por esto mismo, no es del repertorio científico contextualizar hechos sociales en el espacio y el tiempo, menos aún de someter el propio trabajo a un corte epistemológico (Nunes, 1997:204 y ss).[67] Algunos problemas teóricos que repercuten en la práctica de la producción del conocimiento habrán de ser enfrentados para salir del "callejón sin salida", empezando por la cuestión metodológica, importante no sólo por sí misma sino por lo que representa en términos de abrir la posibilidad para otros tipos de prácticas.

En lo que se refiere a la agricultura sustentable, desde el punto de vista científico, parece que las mayores dificultades residen justamente en el método, ya que faltan conocimientos acumulados lo que dificulta la legitimidad técnico-científica. No obstante, resultados significativos ya fueron alcanzados en el ámbito empírico y en el campo de la experimentación técnico-productiva y social, lo que es suficiente para justificar el carácter social, de justicia y de equidad, incluidos en los fundamentos y propósitos de la preservación ambiental y de la sustentabilidad en la agricultura. Asimismo, el carácter interdisciplinar inherente a la agricultura sustentable es un desafío para la investigación y una barrera a ser

[66] Es evidente que las propuestas hoy disponibles no consiguen al menos paliar la situación, en caso contrario hambre y miseria no continuarían aumentando y el desempleo no sería un hecho que preocupa cada día más a toda la sociedad. Esta es la contradicción entre acumulación de conocimientos por un lado y de miseria cultural y material, por otro (Nunes, 1997:204).

[67] De una manera general los investigadores perciben a sí mismos como científicos y no como creadores de tecnologías, lo que los dispensaría de contactos más directos con los agricultores; la forma como son evaluados raramente considera la efectiva adopción de las tecnologías que generan, sino los trabajos que publican. Además, son entrenados para pensar "objetivamente", considerando más el reconocimiento de sus pares que las ideas y percepciones de los agricultores (Reijntjes; Haverkort & Waters-Bayer, 1994:168). Sin embargo, una investigación efectiva es aquella que aprende y transforma creativamente, la que busca desentrañar y cuestionar los supuestos básicos profundamente enraizados, aquella que no se cansa de "indagar sobre el pensar que está detrás del hacer" (Giraldo, 1997).

superada, dada la cultura monodisciplinar de los investigadores adquirida en el *paradigma cartesiano-reduccionista* (Almeida, 1997b:51; Venegas & Siau, 1994:16).

Por lo tanto, es necesario utilizar instrumentos metodológicos que privilegien los enfoques holistas e interdisciplinarios (Hecht, 1991; Norgaard, 1989), sin olvidar que estos enfoques y las metodologías tradicionales no son excluyentes, sino complementarios. A modo de ejemplo, se puede señalar cómo el ciclo del nitrógeno sólo se comprendió cuando fue identificado el papel clave de las bacterias que lo fijan. Pero también es verdad que la ciencia normal rechazó de su campo de investigación algunos fenómenos conocidos y observados porque en el marco del paradigma dominante no encontraba ninguna explicación plausible para ellos (Deléage, 1993:270). Sin embargo, no todo ha sido rechazo en la evolución y compresión de las interrelaciones existentes en la naturaleza; por ejemplo hoy se acepta sin problemas que los subcomponentes físicos, químicos y biológicos del ecosistema interactúan y, sea por azar o por diseño, coevolucionan modificando mutuamente su destino colectivo (Schneider, 1989, apud Deléage; Norgaard, 1995).

A pesar del reconocimiento de que los enfoques holista y reduccionista pueden ser complementarios, en la práctica "el concepto de proyecto de investigación que está vigente en el mundo de la I&D continúa siendo fuertemente reduccionista. Concéntrase en aspectos puntuales, de tal modo que la generación de conocimientos se realiza a través de la prueba de un número mínimo de hipótesis, en un tiempo limitado, por un equipo presumiblemente interdisciplinar que en la mayoría de las veces es solamente multidisciplinar. La planificación y la administración normalmente están bajo la responsabilidad personal de un investigador, individualmente. No siempre el propósito del proyecto es conducir la investigación hasta el punto de la adopción de sus resultados" (Gomes de Castro et al., 1994:92). Este tipo de contradicción es común y puede aparecer de forma explícita en las directrices generales de instituciones de investigación.[68]

No se trata de desconocer o negar los expresivos intentos ya realizados en muchas instituciones para cambiar las prácticas tradicionales en la investigación agraria. Lo que interesa dejar claro es que muchas veces los discursos expresan intenciones que no corresponden a la realidad; no sólo por dificultades inherentes a la propia investigación y a sus tradiciones, sino porque en muchos casos las cartas de intención de los directivos no reciben la adhesión de los investigadores. Además, esfuerzos en el sentido de adopción de enfoques interdisciplinarios, holisticos o sistémicos no deberían servir sólo de objetivo para cambios metodológicos o en el perfil de la tecnología desarrollada, lo que no significa que se

[68] Como ocurre por ejemplo en EMBRAPA, que en uno de sus documentos propugna por "privilegiar la visión holistica e interdisciplinar, con énfasis en los enfoques sistémico y de investigación y desarrollo" y al mismo tiempo "dar prioridad a la investigación aplicada en productos y problemas estratégicos, de expresión regional o nacional" (Flores et al. 1994:36).

olvide esas cuestiones, sino que también deberían objetivar el desarrollo de formatos tecnológicos de producción que incorporen los intereses sociales y que adopten los principios de la sustentabilidad, sobre todo en agroecosistemas familiares sometidos a la explotación intensiva y amenazados por la degradación ambiental. Sin embargo, eso sólo es posible a través de cambios paradigmáticos más profundos y tal cosa no se alcanza de un día para otro. Asimismo, la consolidación de un nuevo paradigma depende de que consiga una sólida fundamentación, lo que comprende a una amplia revisión conceptual, incluso buscando instrumentos en los dominios de la epistemología y de la filosofía de la ciencia. El poder legitimado y legitimador de los "métodos" en la investigación agropecuaria, como ejemplo y como hemos visto, es una de las barreras a ser superadas para que esos cambios sean posibles.[69]

Por otro lado, la investigación agraria no sólo afronta cuestionamientos y cambios en torno a su organización interna sino otros de alcance más amplio. El argumento de que los nuevos conocimientos pueden beneficiar a todos igualmente no es considerado otra cosa sino "una frase brillante y engañosa". Como siempre habrá ganadores y perdedores en el proceso de cambio, para no perpetuar el *engaño*, y para romper con el determinismo tecnológico y sus variantes y con las teorías que sustentan la neutralidad de la tecnología, es necesaria por tanto la adopción de una postura no sólo teórica sino también crítica que interprete el cambio técnico-científico como determinado social e históricamente, simultáneamente subrayando la dimensión política del cambio. Sin embargo, comprender la naturaleza social y política de la empresa científica no significa exonerar la obligación de rastrear y denunciar las formas de poder en el proceso científico. "En la sombra de los conceptos y en las tramas de las creencias está inscrito el nombre del amo, la leyenda de la servidumbre de un metarrelato, una de cuyas funciones máximas es ocultar la memoria de esta servidumbre, y de cualquier señorío. Lo que hay que deconstruir no son sólo las ideas, las representaciones, sino aquello que tiene fuerza constitutiva, la creencia, que abarca la acción y la pasión, la teoría y la práctica, la satisfacción y al interés" (Garrido Peña, 1996:55).[70]

Autores como Busch, Bonanno & Lacy sugieren líneas de acción que implican en: a) el examen de la dirección del cambio técnico, lo que implica explicitar los objetivos de las nuevas tecnologías y la falsa neutralidad de la empresa técnica; b) la participación de los

[69] Lo que suele llamarse "metodología" en la investigación agropecuaria, no raramente limitase a un conjunto compuesto por el diseño experimental, las pruebas estadísticas y el visto bueno de la misma comunidad restringida de expertos. Y tal como sustenta Mario Bunge, el método concebido en este sentido estrecho, queda con su alcance radical y automáticamente limitado (ver nota 45), además de funcionar como poderoso obstáculo para la emergencia de nuevas racionalidades (como también anunciado en la nota 40, ambas en el cap. I).

[70] Además de la neutralidad de la ciencia, Garrido Peña considera a la primacía de la sustancia, la naturaleza objetiva y exterior de los hechos, el concepto de ley y el "dogma de la inmaculada percepción" como las creencias centrales de la ideología cientifista. El concepto de ley científica tiende a anular y olvidar las diferencias, en oposición a la ley jurídica, que tiende a hacer soportable la diferencia (Garrido Peña, 1996:51).

sectores de la sociedad que han sido excluidos del proceso de toma de decisiones, lo que supone el final del control del cambio técnico por los poderosos, restituyendo a la sociedad la posibilidad de discutir y decidir sobre el rumbo de la producción de nuevos conocimientos; y c) la redefinición del papel de la comunidad científica, dado que los científicos han participado fundamentalmente en investigaciones no encaminadas a los intereses generales de la mayoría de la población (Busch, Bonanno & Lacy, 1989:96 y ss).

Según esos autores "la manera esotérica en que la empresa científica se lleva a cabo en las sociedades occidentales identifica a la ciencia como una actividad que sólo una élite privilegiada es capaz de realizar y comprender, y cuyo carácter está destinado a escapar del interés público". Se parte de la premisa de que el papel de los científicos es la producción de conocimiento independientemente de la discusión pública y de los intereses generales de la sociedad. No obstante, la aplicación de los conocimientos es un asunto público de interés general. "La participación pública en el examen de las direcciones del cambio técnico exige rechazar la naturaleza esotérica de la empresa científica y popularizar sus objetivos y contenidos. Exige asimismo una mayor conciencia entre los científicos de la falsa neutralidad de los procesos científicos y de la dimensión cargada de juicios de valor que la caracteriza". Desde un punto de vista de democratización del proceso, lo deseable es que la participación pública provoque el reconocimiento de la dimensión política de la producción del conocimiento técnico-científico y contribuya a su "transformación de un proceso controlado por élites a otro abierto completamente al análisis público" (Busch, Bonanno & Lacy, 1989:99).

Por otra parte, los crecientes problemas de agotamiento y deterioro de los recursos naturales, y las nuevas demandas en términos de manutención de las posibilidades del medio ambiente, imponen nuevos retos a la investigación agropecuaria, considerada imprescindible en el propósito de generar tecnologías que sirvan de base para promover formas de aumentar los ingresos de los agricultores y al mismo tiempo propiciar el uso racional, la conservación y la rehabilitación de los recursos naturales. Sin embargo, el trabajo en este campo "debe ser producto de una concertación entre socios protagonistas", compatibilizando las nuevas responsabilidades con los objetivos tradicionales de la investigación, esto es, manteniendo el aumento de la productividad y la rentabilidad en la actividad agropecuaria de forma a generar beneficios para el conjunto de la sociedad. El objetivo que se ha asignado a la investigación agropecuaria, en su concepción más amplia, es por lo tanto el de desarrollar conocimientos e innovaciones tecnológicas económicamente rentables para los diferentes tipos de agricultores y consumidores, permitiendo la obtención de productos ambientalmente sanos, la sustentabilidad de las condiciones de producción de los ecosistemas en la actualidad y en el futuro, además de no olvidar que equidad y justicia social estén contempladas en sus propósitos. Todo ello no es poco, en realidad significa

asumir un papel protagonista en la mediación sociedad-naturaleza, considerada como merecedora de un lugar estratégico en las disputas en el campo del conocimiento científico en el nuevo siglo (Almeida, 1997a:35).

Este objetivo es fácil en su enunciado pero de una enorme complejidad en su operación, incluso porque "con muy meritorias excepciones la mayor parte de los investigadores no están capacitados para desarrollar investigación de este tipo" y no tienen suficiente experiencia en trabajar con los agricultores más pobres. Como "la experiencia ha mostrado que no todos los investigadores quieren o pueden realizar trabajos de esta naturaleza, es necesario una selección de los investigadores con vocación para asociarse con los agricultores y para compartir con ellos el desarrollo de los trabajos" (Kondo López, 1997). Este es, fundamentalmente, él por qué del intento de fortalecer las prácticas y metodologías participativas en la investigación agraria y en programas de desarrollo rural.

Miren Etxezarreta analiza la necesidad de cambios en la investigación agraria a partir de tendencias estructurales provocadas por los recientes procesos de internacionalización que atañen a todos los sectores de la sociedad. En lo que afecta a la investigación apunta tres hechos relativamente nuevos: 1. Disminución de interés de las instituciones internacionales, hoy más interesadas en la financiación complementaria y de proyectos especiales, lo que permite mayor control de los fondos y de la fidelidad a sus propósitos; 2. Disminución del apoyo público a la agricultura basada en la ideología y práctica del productivismo, cuyas tecnologías ya no encuentran una justificación para su empleo continuado debido a los aspectos negativos para el medio ambiente; 3. Disminución de la influencia del sector agrario sobre la dinámica de la evolución tecnológica, hoy las tecnologías son generadas por las grandes empresas agro-industriales (cada vez más) y por los sectores públicos de investigación (cada vez menos).

Las implicaciones de ahí derivadas determinan la evolución de la investigación agraria. En primer lugar, se percibe el cambio "de la preocupación por la producción y la productividad a la búsqueda de nuevos productos, a la potenciación de la calidad, a la búsqueda de medios de control, a la racionalización y diversificación de los procesos productivos". La posibilidad de utilización agraria de organismos modificados genéticamente plantea también nuevos riesgos ambientales y sanitarios, provocando la necesidad de un control social más estrecho de dichos procesos. También la cuestión del desarrollo de sistemas productivos respetuosos con el medio ambiente está planteada en el nuevo escenario para la investigación. En segundo lugar, el aumento del peso relativo del sector privado en el dominio y control de la investigación agraria, "es la intensificación de un proceso ya antiguo, que ahora adopta nuevas formas".[71] El estado siempre se ha

[71] Los aspectos favorables a la privatización son "ampliamente publicitados por sus apologetas actuales; particularmente el argumento de una mayor eficiencia de los organismos privados y la mayor aproximación a los

caracterizado por la realización y control de la investigación que "correspondía a elementos de conocimiento más generales, menos apropiables a través del mercado" (Etxezarreta, 1995). Por último, el proceso de internacionalización de la economía está modificando las estrategias de actuación de empresas y gobiernos, afectando directamente la agricultura y la investigación agraria: cambios en el paradigma productivista determinan cambios en las instituciones que le sustentan, por lo que la nueva fase en la producción del conocimiento agrario debe ser vista en este contexto (Salles-Filho; Albuquerque & Melo, 1997).

El aumento de la importancia del conocimiento en los procesos de producción y la atención a nuevas líneas de conocimiento constituyen algunas de las coordenadas que habrán de pautar la investigación agraria en la primera etapa del nuevo siglo, Etxezarreta considera que dicho proceso ya no puede reducirse a la producción agraria, en sentido restrictivo. Además de las actividades investigadoras dedicadas a la mejora de los factores de producción, deben ser incluidas los avances de conocimiento en la manufactura, procesamiento, conservación y comercialización de productos, o sea las actividades hacia arriba y hacia abajo de la producción agraria. También deben ser contempladas las nuevas perspectivas del medio rural (medio de vida y de absorción de la población, equilibrio territorial, etc.); las nuevas preocupaciones de la sociedad (calidad de los alimentos, sanidad) y las consideraciones medioambientales. Además deben incluirse "los conocimientos que conciernen al mantenimiento y desarrollo de la capacidad de reproducción del medio rural (el desarrollo rural)" (Etxezarreta, 1995:20 y ss, 120 y ss).

La *capacidad de reproducción del medio rural* sin lugar a dudas contempla no sólo la reproducción económica sino la reproducción social y ambiental. Cabe a la investigación agraria incluir en sus objetivos otras cuestiones más allá de lo que interesa particularmente a las empresas capitalistas, al *agribusiness*. Más que nunca temas de interés de los agricultores familiares y de los campesinos, como los nuevos formatos tecnológicos compatibles con la manutención y recuperación del medio ambiente, deben ser objeto de la investigación agraria de carácter público. Es obvio que esto no significa una vuelta hacia atrás en términos de conocimientos, por el contrario, depende de la fuerte presencia del Estado, lo que no quiere decir exclusiva, incorporando todos los posibles avances científicos en la generación de tecnologías. Como bien apunta Salles-Filho: la búsqueda de competitividad económica no significa la adopción de un patrón mimético de inserción en la

---

usuarios se presentan como incontrovertibles". Sin embargo, la privatización presenta también una serie de limitaciones: 1. Privación de usuarios que no consiguen expresar sus demandas; 2. Conocimientos que no proporcionen beneficios económicos quedarán eliminados de las prioridades de investigación (no hay que confundir interés privado con ventaja social); 3. Investigación privada no es sinónimo de competencia (lo que busca el sector privado es llegar a ser oligopolista); 4. La investigación privada puede llegar a determinar y crear mercados cautivos; 5. Tendencia a la supremacía de la rentabilidad del conocimiento sobre los intereses sociales; 6. Posibilidad de altos costes sociales: agricultores familiares pueden quedarse sin fuente de nuevas tecnologías; 7. Las actividades de innovación locales pueden ser completamente borradas; 8. Posibilidad de concentración espacial de la investigación; 9. Disminución o concentración del personal científico. 10. Posibilidad de duplicidad de esfuerzos. Más sobre este tema en Etxezarreta, 1995: 168 y ss.

economía internacional. Sin tratarse de promover una especie de segregación dicotómica entre países desarrollados y en desarrollo se trata eso sí de no ignorar que existe un vastísimo campo de acciones específicas que requieren soluciones también específicas. Programas volcados a la creación de oportunidades para la población con escasos recursos y/o marginados son una necesidad y una realidad y, asimismo, no deben ser encarados como la realización de ciencia y tecnología de y para los pobres (Salles-Filho, 1995:283).

3. TRANSICION DE FORMATOS TECNOLOGICOS

3.1. La participación como punto de partida

La toma de conciencia sobre los efectos del modelo productivista de desarrollo en la agricultura, bajo el paradigma de la revolución verde, ha generado alternativas de resistencia en diversos niveles de la sociedad. Esas resistencias se manifiestan desde denuncias de ecólogos urbanos sobre problemas ambientales más amplios hasta la propuesta de adopción de formatos tecnológicos orientados hacia la sustentabilidad. El origen del discurso es diverso, contempla desde cuestiones planteadas por académicos más progresistas hasta la búsqueda de soluciones por los campesinos, desarrolladas en el ámbito de finca. La literatura y las experiencias sobre esta temática son también amplias y reflejan las idiosincrasias existentes entre las diferentes concepciones sobre la cuestión, que en sí misma no es vista sólo por su carácter metodológico, sino también como instrumento de democratización de los conocimientos.[72]

La identificación de una cierta identidad ecológica en el manejo de los recursos productivos y tecnológicos con la manutención de los recursos naturales, característica histórica de la agricultura, es considerada resultado de una *gestión participativa*, lo que implica a todos los miembros de una determinada comunidad. Desdichadamente, ésta es una de las áreas de la investigación sociológica y antropológica menos desarrolladas,[73] por lo que en cierta manera resulta un problema su tratamiento desde el punto de vista epistemológico (Sevilla Guzmán, 1995:22). Por otra parte, se suele considerar la adquisición de conocimientos a partir de la aplicación del método científico como una epistemología universal. Sin embargo, "esta particular visión basada en la ignorancia sobre nuestra propia

[72] La utilización del conocimiento técnico-científico, como fuerza productiva, no debe ser vista sólo en la perspectiva de la reproducción simple sino para generar procesos de acumulación social colectiva. Esto requiere un doble esfuerzo: que se demuestre que los conocimientos son eficientes y se garantice su apropiación democrática. El sentido de cualquier tipo de modernización (informática, microelectrónica, biotecnología) sólo ocurre cuando ciencia y tecnología están ubicadas a sociedades democráticas (Durán, 1990:83,92). En el capítulo IV vea un debate epistemológico sobre la cuestión de la participación.

[73] Aunque no enfoque la participación como tema central, Víctor Toledo ha investigado (y producido importantes contribuciones) sobre la racionalidad de los conocimientos tradicionales, en contraste con los modernos. Considera que los sistemas tradicionales gestionan sistemas ecológicos como un nuevo "paradigma científico" (Toledo, 1991; 1993; 1996). Sobre las contribuciones de este autor, véase apartado específico en el capítulo IV de esta tesis.

forma de pensar y sobre la epistemología de otras culturas, no resulta muy productiva", e incluso ha significado la fragmentación de otras formas de conocimiento y de cultura. La observación de las estrategias de gestión de los recursos locales nos obliga a admitir una *multiplicidad epistemológica*, que ha evolucionado a partir del encuentro e interacción entre diferentes sistemas de pensamiento y distintas racionalidades (Redclift, 1995).

El reconocimiento de esta multiplicidad, y de su influyente *corpus* de conocimientos, puso de manifiesto la importancia de recopilar los conocimientos tradicionales y autóctonos mediante la investigación de los sistemas de producción, lo que puso en evidencia muchos de los fundamentos que hoy se utilizan en la búsqueda de la sustentabilidad, como son los de la agroecología, por ejemplo.[74] Se ha descubierto que los distintos modos de considerar los recursos medioambientales en diferentes culturas corresponden a diferentes tradiciones epistemológicas de pensamiento, lo que indica que el conocimiento ya sea el *científico* o el *local* no se desvincula fácilmente de las formas de gestión de los recursos o de expresar resistencia a intentos externos de influir en dicha gestión. Es más, indica también que "no debemos pretender mejorar la gestión de recursos en un marco conceptual apolítico y normativo creado por nosotros mismos". La utilización de los recursos naturales pasa inevitablemente por relaciones de poder que no pueden ser desconsideradas desde fuera. Para ayudar a mejor comprender esta cuestión, a partir de las décadas de los 70 y 80, se empezó a utilizar un variopinto conjunto de instrumentos metodológicos, cuya estructura epistemológica y conceptual está dirigida a rescatar la participación de los sujetos implicados en los programas y proyectos de desarrollo (Redclift, 1995:56,66).

La participación no debe ser entendida desde el punto de vista del "activista compulsivo, del misionero, del interventor obsesivo o del bienhechor mentalmente programado", para los cuales sólo ellos conocen la situación y la fórmula para cambiarla, lo que resulta una actitud arrogante frecuentemente manipuladora y contraproducente. La participación tiene otro sentido, significa vivir y relacionarse de modo diferente; implica, además, la recuperación de la libertad interior, en la que es fundamental aprender a escuchar y compartir, libre de cualquier tipo de opresión o de creencias predefinidas. Esto es lo que abre la perspectiva no sólo de otro sentido para el individuo, sino de contribuir, de forma colectiva, a la mejora de todas las condiciones sociales (Rahnema, 1997:208 y ss). También en la formulación y gestión de políticas públicas y en la producción de conocimientos generados ya en base a otra concepción. Asimismo, la participación

[74] No se trata de sacralizar las prácticas tradicionales. Como indica González de Molina (1992:31), no todas las estrategias de manejo tradicional fueron exitosas, por lo que hay que "extraer aquellos principios útiles de las que fueron más eficientes y las enseñanzas pertinentes de las que resultaron fallidas". Reijntjes, Haverkort & Waters-Bayer (1994:144), en la misma línea, consideran que no se puede encarar con romanticismo el papel de los agricultores como fuente de innovación tecnológica, llegando a expectativas exageradas como si ellos solos tuviesen la clave para problemas no resueltos por la ciencia. Para esos autores la cuestión es cómo integrar los diferentes grupos de actores en un proceso de producción de conocimiento en que las actividades de cada uno complementen y a la vez sirvan de refuerzo para los demás.

ciudadana debe ser entendida y relacionada con el concepto de *ciudadanía activa,* aquela que instituye el ciudadano como portador de derechos y deberes que posibiliten abrir nuevos espacios de participación política, lo que se distingue de la *participación pasiva,* aquela otorgada por el Estado con la idea moral de favor y de tutela (Mussoi, 1998:18).

La *participación*, como metodología y como concepción de trabajo, representa una alternativa a las consecuencias de la adopción masiva del modelo productivista en la agricultura, que fue el alejamiento de los agricultores en los procesos de generación y adaptación de tecnologías. Es en ese contexto en el que surge la preocupación por desarrollar mecanismos que permitan entender las situaciones complejas y diversas en las que operan los agricultores, sobre todo los de nivel familiar. Otra preocupación fue la de recuperar e introducir los saberes campesinos, autóctonos o tradicionales en la generación de tecnologías que contribuyan a la sustentabilidad.

La literatura presenta una variada y bastante conocida gama de opciones metodológicas que privilegian la participación de los agricultores y que fueron de larga utilización principalmente por las ONG que trabajan con desarrollo rural en Brasil, las pioneras en los intentos de democratización de los conocimientos a partir de procesos participativos.[75] A partir de una recopilación de metodologías participativas Pinheiro, aunque sin pretender cualquier tipo de jerarquización entre ellas, analiza las tres que considera más importantes: "investigación en sistemas de producción", "del productor de vuelta al productor" y "agricultor primero y último". Su conclusión es que esas metodologías significan un poco más de lo mismo, ya que continúan limitadas a los paradigmas racionalista y sobre todo empirista. Aunque el discurso pueda ser cambiado, la concepción teórica del desarrollo de fuera hacia adentro permanece, no llegando todavía a afectar la concepción sobre las relaciones de cooperación, la aceptación mutua, los valores éticos, ambientales y humanos. El fundamento de su propuesta es que los modelos participativos no deben estar basados en la inducción y control de responsabilidades desde fuera, sino en un proceso continuo y socialmente construido de "abajo hacia arriba", a partir de un abordaje constructivista que

[75] No es nuestro objetivo analizar o catalogar esta literatura. No obstante, y como ejemplo: en el ámbito general, Farrington & Martin (1987), reseñan cuatro propuestas de *"farmer participatory research"* (investigación en la propiedad, "metodología de Harmood", del agricultor de vuelta hacia el agricultor y agricultor primero y último). En Jiggins & Zeeuw (1994) se encuentra una tipología de métodos y procesos prácticos para el desarrollo participativo de tecnologías. En Chambers (1984) un guión para la colaboración entre investigadores y agricultores, al paso que Cornwall, Guijt & Welbourn (1993) discuten detalladamente retos metodológicos para la investigación y extensión agrícola a partir de la valoración de los procesos. Para contribuir con las iniciativas de sus participantes, la Asesoría y Servicios a Proyectos en Agricultura Alternativa (AS-PTA), organizó una serie de publicaciones en las que la temática central es la participación activa de los agricultores en el proceso de la investigación, desde la selección del tema, desarrollo de la investigación, hasta los análisis y conclusiones. Esta serie ya esta en su séptimo número: 1. Agricultores experimentadores e investigación (Chambers, Richards & Box, 1989); 2. Generación participativa de tecnologías (Kamp & Schuthof, 1991); 3. La experimentación en el medio campesino (Jouve, 1991); 4. Análisis participativo para el desarrollo agrícola sostenible (Conway, 1993); 5. Monitoramiento de sistemas agrícolas como forma de experimentación con agricultores (Edwards, 1993); 6. Desarrollo de sistemas agrícolas (Friedrich, Gohl, Singogo & Norman, 1995) y 7. Caminos para la colaboración entre técnicos y campesinos (Buckles,1995).

reformule las prácticas relacionadas con conceptos como los de *conocimiento, información, comunicación, cambio, desarrollo, participación y poder* (Pinheiro, 1995:31 y ss).[76]

De una forma general, el soporte teórico-metodológico en uso (por lo menos en Brasil), presenta algunas características más allá de sus contenidos: la totalidad de los textos son traducciones (lo cual indica que fueron generados en y para otros contextos) y predominan textos producidos a partir de universidades, centros internacionales de investigación, de la FAO o de otros organismos que dieron el soporte para el proyecto modernizador de la agricultura. Ello evidencia, por un lado la ausencia de preocupación por la temática en los órganos oficiales de investigación, y por otro la ausencia de producción escrita en el ámbito de las ONG de Brasil, en la temática de la producción participativa del conocimiento. Para el caso de las ONG se puede argumentar que su trabajo es esencialmente pragmático, al nivel de la solución de problemas empíricos y que no existen tiempo ni recursos financieros disponibles para trabajos de esa naturaleza. Así que hay que quedarse con la adaptación de marcos referenciales producidos en otros contextos. Además, no deja de ser una paradoja la afirmación de la importancia de los conocimientos autóctonos de los agricultores y la acción bajo referenciales teóricos y metodológicos exógenos, algunos producidos por organismos que más bien actúan como representantes de los intereses de los países centrales y bajo las concepciones del paradigma científico occidental, criticado con justicia por las ONG.

En cuanto a los organismos oficiales de investigación y de extensión, en los últimos tiempos se lleva a cabo la adopción, aunque tímida y en pequeña escala, de algunas prácticas que intentan rescatar la participación de los agricultores, como la investigación acción participativa (IAP), el diagnóstico rural rápido (DRR), el diagnóstico rural participativo (DRP), ensayos de síntesis, redes de referencia, etc. Esas iniciativas, a modo de regla tienen como característica la iniciativa personal; no se puede por tanto incluirlas en la función de cambios institucionales.[77] Asimismo, la participación de los agricultores no siempre está relacionada con procesos de inclusión, en algunos de los casos puede tan sólo significar otra tentativa de legitimación de interés externo, o “expresiones dogmáticas, acríticas, simplistas y reduccionistas desarrolladas a partir de las fecundas ideas originadas

[76] Sin embargo, existen autores que consideran que para la existencia de un esquema transparente de participación, todo lo que es necesario es un formato de planeación para el desarrollo en el que el *de abajo hacia arriba* encuentre amparo en decisiones de un Estado con alta capacidad técnica y con mucha mayor legitimidad para normar, corregir e inducir comportamientos. Lo que no supone un gran tamaño, sino un Estado de gran calidad (Escobar, 1997).

[77] A partir del año de 1999, con el cambio en el gobierno del estado de RIo Grande do Sul y, consecuentemente en la política agrícola, se inicia la aplicación de forma sistemática y programática de dichas metodologías. Una de las dificultades mencionadas para la adopción de métodos que faciliten la participación de los agricultores es la cultura profesional y el sistema de incentivos a los científicos, que enfatiza los resultados científicos sobre la participación en programas de desarrollo y los métodos cuantitativos sobre los cualitativos e "informales, más significativos para los agricultores. Esta es considerada una diferencia paradigmática por Hawkins (1995).

en las metodologías participativas" y que intentan establecer nuevas técnicas de control social por instituciones socialmente poderosas (Martínez & Encina, 1997).

Los principales analistas de la crisis agrícola-ambiental, una crisis de escala planetaria como ya hemos dicho, son convergentes en cuanto a la necesidad de cambios paradigmáticos para su superación. En el campo de la agricultura, concretamente se supone que para esta transición es necesario la adopción de otros formatos tecnológicos, sustentados por otras bases teóricas y donde la participación de los sujetos implicados debe ser uno de los presupuestos. Asimismo, el esquema local y participativo no es suficiente. Debe haber una preocupación por la producción de conocimientos avanzados y que, dentro de las condiciones existentes, representen la mejora de los sistemas. En vez de adaptar el ambiente en las perspectivas biofísica, socioeconómica y cultural al conocimiento, el conocimiento es quien debe ser adaptado al ambiente (Aubad López, 1997:6).

3.2. Algunas características de la transición

Hoy en día la agricultura está cada vez más presionada por el conjunto de relaciones que mantiene tanto con la sociedad en general como con lo que se suele llamar la "cuestión ambiental". Estas relaciones, a veces de dependencia a veces de conflicto, son las que determinan una llamada amplia hacia cambios orientados a la sustentabilidad, no sólo de la actividad agrícola, sino que afecte de manera general a todo el entorno en el cual la agricultura está insertada. El combate a la degradación de los agroecosistemas provocada por la moderna agricultura del siglo XX, el establecimiento de nuevas reglas disciplinares para el sistema alimentario y la promoción de prácticas más adecuadas a la preservación de los recursos naturales y a la producción de alimentos más sanos configuran lo que Veiga (1996), denomina la triple misión de la *transición agroambiental.*[78] Este autor adopta el concepto de *transición* en oposición al de *revolución,* frecuentemente utilizado para designar los actuales movimientos de cambio en la agricultura. Veiga entiende que la utilización del concepto revolución en este caso proviene de una mala interpretación de las ideas de T. Kuhn.[79] Considera más probable que la legitimación de propuestas alternativas (como los métodos orgánicos, natural, biodinámico o biológico), considerados folclóricos hace pocos años, ocurra de forma paralela a "un oscilante declinar del patrón actual de la agricultura moderna". Es posible que en el futuro ocurra un momento de intensas transformaciones que pueda ser caracterizado como revolucionario, sin embargo, por ahora "es necesario

[78] Ehlers (1995), considera que la transición a la agricultura sustentable se dará por la sustitución de sistemas simplificados a sistemas diversificados de producción; por la reformulación de la investigación agraria y por el fortalecimiento de la agricultura familiar.

[79] Una síntesis de las propuestas de Kuhn se encuentra en la "reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico-técnico", en el capítulo III de esta tesis. Sánchez de Puerta (1996:247) apunta para una crisis, con el surgimiento de anomalías en el paradigma dominante en el periodo 1977-87 y para un período revolucionario de 1988 hasta la fecha, en que se estarían formando nuevos paradigmas.

mantener cautela sobre los impactos de las modernas biotecnología, microelectrónica, robótica, nuevas fuentes de energía, etc.". Los pronósticos más optimistas subestiman el interrelacionamiento entre variables decisivas: el progreso científico, los factores económicos y el entorno socio institucional. Aunque el diálogo entre los supuestos paradigmas, convencional y alternativo, en la agricultura no sea así tan fácil, es posible que la "emergente transición" sea caracterizada por un contrato entre sociedad y agricultura, donde los agricultores garanticen abundancia alimentaria a partir de una agricultura "limpia", y la sociedad adquiera el compromiso de mantener un nivel de vida aceptable a los agricultores, aunque disminuyendo las estructuras y gastos públicos (Veiga, 1997:130 y ss).

Sin embargo, muchos de los discursos sobre la sustentabilidad parecen estar impregnados más por la cuestión "natural" y menos por lo "social". Esto se observa en las preocupaciones sobre conservación de suelos, contaminación y deforestación (Almeida, 1997). Todavía más escasas son las manifestaciones que expresan con claridad las cuestiones de la democratización de los conocimientos científicos o la participación en la definición de demandas para la investigación, por ejemplo. Además, el debate sobre la sustentabilidad contempla otra dicotomía: de un lado están aquellos que vislumbran este tipo de agricultura como un objetivo, o como un *proyecto.* De otro, los que desean la implantación de un conjunto de *prácticas* y de tecnologías de corte más ambientalista. Puede que esta dicotomía sea incluso inconsciente para algunos; en el actual período de transición, en el cual la base científica aún carece de más legitimidad, parece que el camino "ideal" a seguir "es aquello en que las necesidades de los grupos sociales puedan ser atendidas a partir de la gestión democrática de la diversidad, nunca perdiendo de vista el conjunto de la sociedad. La dirección del desarrollo y de la agricultura sustentable deja de ser aquella lineal, única, que fue asumida por el desarrollo dominante hasta nuestros días; ya no se piensa en la marcha de todos en una sola dirección, sino en el reconocimiento y la articulación de diferentes formas de organización y demandas como base y sustentáculo de la verdadera sustentabilidad" (Almeida, 1997a:52).

Asimismo, la transición es un proceso directamente relacionado con las cuestiones energética, agroalimentaria, ambiental y del desempleo, todas ellas socialmente conflictivas. Por lo tanto, las bases de la transición, como es histórico en el capitalismo, ocurren en el interior de coyunturas conflictivas, determinantes para el rumbo de la propia transición. Por otro lado, "una agricultura que preserve los recursos naturales y el ambiente no resultará de la difusión de nuevas tecnologías genéricas y de fácil adopción. Las soluciones sustentables actualmente disponibles no son fácilmente multiplicables. Al contrario, son muy específicas al ecosistema y exigentes en conocimiento agroecológico, además de poco competitivas tanto desde el punto de vista económico como político". No obstante, esta situación puede ser alterada por la demanda social de alimentos sanos y respeto por la naturaleza, lo que

será un incentivo para que agricultores e investigadores hagan un esfuerzo más decisivo a favor de la agricultura ecológica y de soluciones sustentables (Veiga, 1996:389).

Buttel apunta a la "ecologización" de la agricultura como la segunda transición en la agricultura del siglo XX (la primera fue la revolución verde). La característica de esta transición es que no se trata de un regreso al tipo de agricultura autóctona existente antes de la revolución verde, aunque así pueda ocurrir "en ciertas zonas agroecológicas marginales. Se trata más bien del comienzo de un período de *politización ecológica* de la agricultura y de los alimentos", donde se supone que será creciente la influencia de los movimientos ecológicos y afines sobre las políticas agrarias y alimentarias, hasta el punto de que "resultará difícil distinguir de forma precisa entre las manifestaciones puramente ecológicas y las manifestaciones sociales de las fuerzas ecológicas" (Buttel, 1995:11,25).

Buttel supone que la mayoría de las zonas a las que aún no ha llegado la revolución verde permanecerán tal y como están o serán transformadas en menor medida que aquellas que resultaron por ella afectadas. Es probable que la nueva agricultura que resultará de la transición ecológica "presente una mayor diversidad técnica y social que su predecesora", permaneciendo o aumentando la diferenciación social y las disparidades no sólo entre agricultores sino entre regiones. Además, el discurso de justicia social que caracterizó los debates sobre las políticas de tecnología y desarrollo puede ser desplazado por la discusión de las consecuencias ambientales, de la falta de sostenibilidad, de la amenaza a la biodiversidad y el clima, ambos de efectos globales. Incluso puede que la revolución verde "a pesar de sus defectos, quede mejor cuando comparada con algunos puntos débiles de la agricultura ecologizada del futuro.[80] En otras palabras, un mundo ecologizado será un mundo diferente, no necesariamente un mundo mejor". Lo que Buttel considera definitivo es que las agriculturas ecológicas, por su carácter tecnificado y por la utilización de productos y procedimientos desarrollados científicamente estará mucho más próxima a la agricultura de la revolución verde que de las agriculturas autóctonas tradicionales (Buttel, 1995:31 y ss).

4. TIPOLOGIA DE LOS NUEVOS FORMATOS TECNOLOGICOS

4.1. Reorganización a partir del capital

En el apartado anterior se puede constatar una diversidad de rumbos para lo que se denomina transición agroambiental: algunos la perciben como una simple ecologización

[80] Entre los argumentos a favor de los transgénicos frecuentemente se exalta sus características "ecológicas", pues presumiblemente necesitarían menor uso de pesticidas. No obstante "hay una diferencia fundamental entre la contaminación química y la *contaminación biológica*: la segunda está viva, puede multiplicarse y propagarse". Los vectores utilizados en la transferencia horizontal de genes entre especies (virus o plásmidos manipulados genéticamente), a diferencia de la contaminación química, se autoperpetúan, se multiplican, mutan y se recombinan y una vez sueltos es imposible recuperarlos o controlarlos. Así pueden originarse "potentes patógenos: virulentas bacterias (quizá resistentes a muchos antibióticos) o cepas de virus" (Nieto, Riechmann & Durán, 1999:30).

agrícola, otros indican la posibilidad de cambios no sólo en los formatos técnico-productivos sino especialmente en cuestiones como equidad y justicia social. En el próximo apartado se intenta caracterizar, aunque por medio de pocos casos utilizados como ejemplo, lo que es la transición de formatos tecnológicos organizados a partir de la propia reorganización capitalista, la "ecologización selectiva", que intenta mantener el lucro como objetivo principal pero introduciendo la cuestión ambiental en su agenda. Esta perspectiva está muy ligada a la noción de optimismo tecnológico (Canuto, 1998).

4.1. Revolución doblemente verde

La revolución super verde o doblemente verde tiene como su centro difusor el "Centre Internacional de Reserche Agricole et Development" - CIRAD, a partir de Montpellier, en Francia. Sus supuestos son, además de la productividad, la equidad social y la sustentabilidad ecológica. Comparada con la revolución verde, mantiene como objetivo el aumento de la producción, pero respetando la biodiversidad sin disminuir el potencial del medio ambiente para las generaciones futuras (Conway et al., 1994, citado por Dollé).

Para lograr esos objetivos, la investigación agraria ya no puede trabajar sólo en zonas de alto potencial, sino también en regiones menos ricas y hasta marginales. "Queremos convivir con la diversidad ecológica y sociocultural y no combatirla. Trátase de la implementación de un sistema descentralizado, que trabaja con las organizaciones de los productores y con el sector privado, mirando los precios fijados por el mercado, al mismo tiempo en que se apoyan las iniciativas locales. Del Estado, espérase que ejerza el papel de facilitador, o sea, que en lugar de decisiones administrativas sean implementadas negociaciones y convenciones" (Dollé, 1997:34).

Según este autor, por trabajar con la diversidad biológica y con sistemas de producción diversificados y complejos, la revolución doblemente verde representa un papel muy importante para la agricultura familiar. La producción del conocimiento debe considerar la diversidad, la sustentabilidad y la regulación de los sistemas de producción. El agricultor es el referente central del proceso. La necesidad de producir renta debe ser compatibilizada con la reproducción del capital, incluso el biológico, fertilidad del suelo, biodiversidad... Los nuevos conocimientos técnicos, económicos y sociales deben estar estrechamente vinculados a productos y procesos en los cuales el agricultor y su familia son protagonistas y donde las decisiones deben ser tomadas en función de interés del mismo agricultor. [81]

[81] Promover una nueva revolución aún más productiva que la "verde" y que consiga al mismo tiempo la preservación de los recursos naturales y del medio ambiente, es una "noble y generosa intención que, infelizmente, se asemeja a la cuadratura del círculo". Una agricultura con tales características depende de conocimientos técnicos muy específicos y poco competitivos, además dependientes de una "conversión ideológica de los sistemas de investigación y extensión" (Veiga, 1996:389). Además de específicos y competitivos, esos conocimientos son prioritariamente de naturaleza social y sus beneficios de difícil apropiación

En el ámbito de la investigación, ésta pierde la incumbencia de elaborar soluciones aisladamente. Su papel ahora es el de un actor más en la interacción con otros aparceros en la búsqueda de alternativas negociadas. Con eso, es necesario reorganizar métodos y temáticas. Las ciencias sociales tienen su importancia aumentada, así como la pluridisciplinariedad en el análisis de las prácticas de los agricultores y en la elaboración de referencias locales, incluyendo la experimentación participativa en el medio real. Además, la investigación oriéntase por las demandas de los sujetos sociales y su programación es objeto de negociación con los que se han de beneficiar de sus resultados. Por tanto, el objetivo de la investigación es optimizar las funciones de producción y no su maximización. En términos temáticos, es necesario producir conocimiento no sólo en forma de técnicas de producción sino en procesos de conservación y transformación, considerando las características deseadas por los mercados y las ventajas relativas de la agricultura familiar, como por ejemplo los propios conocimientos de los agricultores sobre sus ecosistemas.

La revolución doblemente verde pretende hacer progresar de forma coordinada las dimensiones sociales, económicas y ecológicas del desarrollo, lo que supone la inutilidad de la producción del conocimiento solamente enfocando los aspectos técnicos, olvidando las estrategias y las formas de organización de la producción y de los productores. Es necesario profundizar el conocimiento de complejos sistemas de producción familiar, diversificados y pluriactivos. Sin embargo, no importan sólo los objetivos más congruentes con el qué investigar, sino también con el cómo. Para que el agricultor asuma el protagonismo se puede echar mano de un variopinto conjunto de métodos cuyo fundamento es la participación y la acción vinculada con el conocimiento. La acción, por tanto, debe ser utilizada como medio para la producción de conocimiento y para la elaboración de modelos de decisión y perfeccionamiento de los propios sistemas de acción (Dollé, 1997:35 y ss).

A partir de los planteamientos presentados, se pretende poder atender a lo que la sociedad espera de la investigación agropecuaria: no sólo ofertar soluciones para aumentar la producción y el índice de consumo sino dar una contribución significativa a la generación de empleos y renta en el medio rural, en el combate a la pobreza, aumentando la seguridad alimentaria, ayudando en la administración de los recursos naturales y del espacio rural; todo ello con el objetivo de ampliar la participación de la agricultura en el desarrollo global de la economía (Dollé, 1997). En las tablas 1 y 2 son sintetizados y comparados los contextos de la revolución verde y de la doblemente verde.

---

privada, lo que exige del sector público estatal un papel protagonista y la participación política de la sociedad civil en las decisiones del Estado (Nunes, 1997:212; Machado & Morales, 1997:6).

Tabla 1. Contextos de la revolución verde y de la revolución doblemente verde

REVOLUCIÓN VERDE	REVOLUCIÓN DOBLEMENTE VERDE
1. Regiones con alto potencial	1. También regiones menos favorecidas
2. Desarrollo modelizado	2. Convivencia con la complejidad
3. Decisiones centralizadas	3. Planificación local
4. Protagonista: sector público	4. Protagonista: los agricultores organizados
5. Precios controlados	5. Definición del mercado
6. Grandes proyectos	6. Iniciativas locales
7. Estado fuerte y operador	7. Estado facilitador
8. Regulaciones administrativas	8. Negociaciones y convenciones

Fuente: Dollé (1997).

Tabla 2. Retos de la investigación en las revolución verde y doblemente verde

REVOLUCIÓN VERDE	REVOLUCIÓN DOBLEMENTE VERDE
1. Alta productividad biológica	1. Diversidad agrobiológica
2. Modelos intensivos de producción	2. Modelos de producción diversificados
3. Sistemas de monocultivo	3. Sistemas complejos con pluriactividad
4. Difusión de técnicas y normas	4. Prácticas y referencias locales
5. Protagonismo: ciencias biológicas	5. Ciencias sociales también importantes
6. Investigación temática	6. Investigación pluridisciplinar
7. Trabajo en las estaciones experimentales	7. Investigación participativa en el medio real
8. Proyectos por cultivo y por disciplina	8. Proyectos por demandas
9. Auto programación	9. Programa negociado con los beneficiarios

Fuente: Dollé (1997).

4.2. La tercera revolución verde

La tercera revolución verde representa la visión optimista de los beneficios de "la aplicación del conjunto de tecnologías que se conoce como ingeniería genética a la mejora de las plantas cultivadas". Tercera porque "la primera y más radical fue la que tuvo lugar en el neolítico, consistiendo en la domesticación inicial de las principales especies vegetales que cultivamos en nuestros días"; la segunda que culminó en los años setenta, "supuso la aplicación plena a la mejora vegetal de los conocimientos de la genética clásica desarrollados a partir de los descubrimientos de Mendel" (García Olmedo, 1998:12). A partir del supuesto de que "el investigador tiene la obligación de dar cuenta de su arte a los ciudadanos interesados en el tema, y debe cumplir con ella en términos claros que no desvirtúen el propio conocimiento científico", García Olmedo presenta su visión del desarrollo de la agricultura, desde la penitencia de Adán y Eva, hasta llegar al papel de las biotecnologías en la moderna agricultura.

Analizando las circunstancias productivas y socioeconómicas que "han rodeado la segunda revolución verde y enmarcan el despegue de la tercera", García Olmedo afirma que "no cabe duda de que el conjunto de la humanidad está mejor alimentado de lo que ha estado nunca y que la proporción de hambrientos en la población es menor que lo ha sido en el pasado". No obstante, reconoce que a pesar del intento de superar las predicciones de Thomas Robert Malthus, "la malnutrición afecta todavía a unos 2.000 millones de nuestros congéneres y en torno a 800 millones sufren hambre estricta". Es que el aumento en la producción de alimentos por habitante no sólo en los países en desarrollo sino a escala global, "lleva estancado más de un quinquenio y empieza a declinar porque la revolución verde de hace tres décadas ha causado ya la mayor parte de sus efectos" y que, además, "la autosuficiencia alimentaria ha tenido su precio. Al menos en ciertas regiones, se ha producido una cierta destrucción de modos de vida ancestrales, acompañada de la migración de partes de la población hacia las ciudades y de un aumento del tamaño medio de la propiedad agrícola. Ello ha causado la consiguiente disminución del número de propietarios de tierra. El trabajo agrícola se ha hecho asalariado de forma creciente y la mujer ha perdido el protagonismo en su realización". Asimismo, algunos factores esenciales a la producción agrícola, tales como el agua y el suelo se han convertido en limitantes; se ha producido el desplazamiento del campo de cultivo de cientos de variedades autóctonas menos rentables para el agricultor, hasta el punto de que se "ha puesto aún más de manifiesto la estrechísima base genética de las plantas cultivadas en comparación con la del material silvestre" (García Olmedo, 1998: 112 y ss).

Sin embargo, si queremos salvar nuestro futuro alimentario y dado que las disponibilidades de agua y de suelo agrícola no pueden aumentar de forma sustancial, y que

el uso intensivo de fertilizantes, de energía y de productos agroquímicos tiene un indudable impacto ambiental negativo, no queda otro remedio que echar mano de otro formato tecnológico para aumentar la productividad, de forma compatible con el medio ambiente. Esta alternativa es representada por la biotecnología, ya que la propuesta de la "llamada agricultura orgánica o biológica", basada en el "uso de un sistema de rotación de cosechas para incrementar la fertilidad del suelo, en el mantenimiento de un equilibrio entre producción vegetal y animal, en el uso de estiércol y de abonado verde y en el uso de métodos naturales de control de enfermedades y plagas", llega sólo a "la obtención de un 60-85 por 100 de los que se obtienen por métodos convencionales". Además, en el calor del debate en su defensa, "se tiende a subestimar el impacto ambiental de una agricultura que, para una misma cantidad de producto, ha de *robar* una mayor extensión de medio natural y que acaba exponiendo a la erosión una mayor proporción del suelo. Por otra parte, algunas de sus soluciones y pretensiones carecen de fundamento científico" (García Olmedo, 1998:125 y ss).

Entre las ventajas proporcionadas por la tercera revolución verde está la resistencia a factores adversos del suelo y del clima. "El conocimiento básico sobre los modos de respuesta de las plantas a los retos de la sequía, a factores adversos como la salinidad o la acidez, y del clima, tales como fríos o calores extremos, ha experimentado avances muy notables, gracias a las técnicas de la biología molecular. Sin embargo, la complejidad de los mecanismos involucrados ha dificultado hasta ahora la traducción de estos avances del conocimiento en aplicaciones prácticas, que todavía son escasas". También son mencionadas las múltiples posibilidades de la biotecnología en la mejora de la calidad nutritiva y de las propiedades tecnológicas, con resultados prácticos en la conservación durante el transporte y control de la maduración de tomates, cultivo pionero por su importancia económica y por la facilidad con que se presta a la nueva tecnología; y en la descontaminación ambiental, aunque en este caso ya existan algunos resultados esperanzadores, el uso es todavía incipiente.

Otro campo en que la moderna biotecnología ofrece soluciones es el de la resistencia a las enfermedades y a las plagas, de cierta forma ya paliados por los métodos de la mejora genética clásica. Los recientes estudios moleculares están contribuyendo a esclarecer los mecanismos de defensa de las plantas, con la caracterización de los genes a ella asociados. Entre las aplicaciones prácticas son mencionados los ya existentes cultivos de plantas transgénicas resistentes a determinados tipos de virosis, como es el caso del tabaco en China. Por otro lado, "se han patentado y se encuentran en fase de desarrollo fórmulas generales de defensa que suponen la expresión transgénica de genes de resistencia previamente clonados de distintas especies". En lo que refiere a las plagas, los resultados más importantes hasta el momento se basan en la propiedad insecticida

específica de la proteína bacteriana Bt, encontrada de modo natural en la bacteria *Bacillus thuringiensis*, que es transformada en forma tóxica para los insectos, mediante enzimas presentes en sus tubos digestivos.[82] Para evitar el desarrollo de resistencia de los insectos a las plantas resistentes que contienen la proteína Bt, es necesario mantener una cierta proporción de plantas no-transgénicas no resistentes al insecto. Exactamente estrategias que eviten el desarrollo de resistencia por parte de los insectos es lo que se espera de la segunda generación de plantas resistentes.

Sin embargo, el campo de aplicación de la biotecnología más desarrollado es en la resistencia a los herbicidas. Ya están en el mercado variedades de soja resistente al herbicida *Roundup* y de colza resistente a *Basta*. Como ventaja del nuevo sistema de control de las malas hierbas se puede sembrar sin laboreo, lo que ayuda en la conservación del suelo y permite la reducción de los costes de producción. Pero en el caso de los herbicidas, "no se trata sólo de la introducción de nuevos productos en el mercado sino de la creación de nuevos segmentos industriales, lo que significa un cambio desde la tradicional *protección vegetal* a la *producción vegetal*. El nuevo producto es en realidad un paquete o conjunto que incluye la variedad tansgénica, la semilla pretratada y los tratamientos que deben realizarse durante el cultivo, así como información y asistencia técnica",[83] lo que permitiría para el caso de la soja *Roundup Ready*, que Monsanto obtenga 40 por 100 del ahorro que la nueva tecnología supone para el agricultor (García Olmedo, 1998:164,171).

Las protestas contra posibles riesgos por el uso de plantas transgénicas y de otros productos biotecnológicos son atribuidos por García Olmedo a una especie de "rabia y miedo frente a la ciencia (que) han sido y siguen siendo compartidos por muchos intelectuales". Sentimiento este originado tras la revolución industrial y que "alcanza su punto álgido en torno a la física nuclear y sus aplicaciones". En los últimos tiempos el temor a la física fue desplazado hacia la biología, "sin una justificación equivalente". El rechazo a la biología, "general y difuso, abarca no sólo a la biología molecular y a la ingeniería genética, sino también a la agricultura y la ganadería tradicionales, a las industrias

[82] El conocimiento de la propiedad insecticida específica de la proteína Bt, capaz de causar daños a un insecto en particular sin perjuicio para otros insectos o animales, ha hecho que el uso de la bacteria liofilizada como insecticida se haya autorizado desde hace 40 años, comprovadamente sin daños para el medio ambiente, dado su fácil degradación. El desarrollo de insecticidas biológicos a base del *Bacillus thuringiensis* se ha transformado en bandera de lucha ecológica. El argumento para su utilización en la forma biotecnológica es que "la posibilidad de expresar el gen que determina la proteína insecticida en la planta se traduce en un empleo más limpio y eficaz que la pulverización con la bacteria completa liofilizada" (García Olmedo, 1998:157).

[83] Hace 20 años, cuando aun predominaba la mejora genética convencional y cuando la concentración de las compañías de semillas en manos de grandes compañías de productos químicos apenas empezara, por un lado se suponía que sería improbable que se pudiese producir variedades de plantas que necesitasen de productos químicos específicos, aunque ya hubiese quien sospechase que las compañías de productos químicos podrían vincular la investigación química a la de las variedades de plantas en desarrollo. Debido a los altos costes para desarrollar un nuevo agrotóxico, y por el movimiento ambientalista emergente, cuyas luchas podrían llevar a cada vez más prohibiciones y control sobre el uso de productos, una alternativa sería garantizar que una línea de productos necesitase de la otra (Mooney, 1986:101).

alimenticias y biomédicas". Si en la física el rechazo estaba asociado a la idea de riesgo, en el caso de la biología es debido "a una cierta mala conciencia del hombre moderno por haberse desligado de su larga tradición de contacto con la naturaleza y al hecho de que parte de estos avances inciden de modo directo sobre su misma esencia molecular, sobre su propio acervo genético".

En lo que toca a las plantas transgénicas, el riesgo para el medio ambiente tiene tres vertientes: la dispersión incontrolada de la descendencia de la planta transgénica; la transferencia de genes introducidos a otras plantas de especies afines y la inducción a resistencia en plagas y patógenos que se quiere controlar. Según García Olmedo, todos los riesgos son improbables y no diferenciados de lo que ocurre en la naturaleza, asimismo pueden ser fácilmente evaluados a través de experimentos de campo. Otro factor de tranquilidad en la utilización de transgénicos es el severo proceso de autorización para su uso, que "no tiene precedentes en la introducción de nuevas tecnologías".[84] Sin embargo, "es necesario que los distintos países mantengan una infraestructura institucional y una capacidad técnica de fiscalización para protegerse de posibles abusos y para defender sus intereses comerciales". A esto hay que añadir que "es fundamental el apoyo estatal a la investigación pública independiente, como forma de canalizar la presencia de toda la sociedad en el esfuerzo de investigación y de asegurar la defensa de los intereses generales en ese terreno" (García Olmedo, 1998:179 y ss).

La polémica respecto a la biotecnología y a las plantas transgénicas, sea en torno a la configuración de nuevos formatos tecnológicos, sea como conocimientos científicos que permitan mejorar los actuales modelos de producción, no es nueva y tampoco da señales de estar próximo un consenso mínimo. Por un lado, se intenta mostrar su posibilidad dotada de un carácter *bienhechor*, por otro se intenta mostrar como un monstruo capaz de eliminar completamente las posibilidades, cada vez menores, de apropiación democrática de los conocimientos científicos y de emancipación de los menos favorecidos, además de provocar más concentración económica y de poder. Ya en el año de 1989 se hablaba de avances en la ingeniería genética que permitirían la producción de pulpa de tomate (para salsa, pasta, ketchup y puré) y zumo de manzana *in vitro* (Busch, Bonanno & Lacy, 1989:91). Lo que

[84] Según "The Ecologist" existe una alta coincidencia -las puertas giratorias- entre personas que trabajan o trabajaron para transnacionales, las grandes interesadas en la biotecnología y aquellas responsables de la concesión de derechos de uso de plantas, productos y otros organismos transgénicos. En uno de los casos mencionados, se afirma que las normas de la Food and Drug Administration (FDA) norteamericana para el etiquetado de productos obtenidos con el uso de la hormona recombinante del crecimiento bovino (rBGA), que prácticamente prohibían la distinción entre productos con y sin la hormona, fueron redactadas por un ex abogado de una de esas empresas; en otro ejemplo se afirma que se eliminaban a las vacas enfermas de pruebas de la misma hormona y manipulaban los datos para que desaparecieran los problemas de salud y seguridad. También se afirma que desde su posición de dominio, las grandes empresas han promocionado reglamentos aparentemente restrictivos sólo cuando esto es conveniente a sus propósitos comerciales y como forma de desanimar a las empresas biotecnológicas y semilleras más pequeñas (Ferrara, 1998:32 y ss; Gorelick, 1998:35).

significa que las técnicas *in vitro* tienen potencial para promover la sustitución de productos y para deslocalizar la producción de alimentos del campo a favor de las líneas de producción industriales y, consecuentemente, de los países en desarrollo a favor de los desarrollados (Souza Silva, 1991:9). Para otros la biotecnología es vista como una especie de panacea, una verdadera salvación para la humanidad[85].

En la extensa revisión de la literatura realizada por Souza Silva, la biotecnología es presentada por sus defensores como el anuncio de "un mundo feliz", en el cual la ficción se transforma en realidad. Ahora los científicos pueden dar instrucciones a las plantas, superar los fallos de la naturaleza, reescribir y manipular el código genético. La ciencia desprovista de valores y la tecnología neutra ofrecen a los humanos el aumento del control sobre la naturaleza, solamente en nombre del bien común para la sociedad. Así, la biotecnología es presentada desde diferentes puntos de vista y como un variopinto conjunto de posibilidades positivas. Desde las nuevas oportunidades en la agricultura ella podrá contribuir a: 1. El aumento de la producción; 2. la fijación de nitrógeno; 3. la tolerancia a la sequía, salinidad, frío, humedad y otras condiciones climáticas; 4. la resistencia a plagas y patógenos; 5. la mejora de la arquitectura de las plantas. Desde el punto de vista económico sus posibilidades son: 1. reducir costes de producción; 2. reducir la dependencia de materias primas externas y de fuentes de energía; 3. aumentar la eficiencia en el uso de los recursos económicos; 4. mejorar las antiguas y permitir la creación de nuevas mercancías, 5. posibilitar la protección a los derechos autorales, por intermedio de las patentes. Desde el punto de vista socioambiental su potencial sería el de: 1. construir una agricultura ambientalmente sana; 2. mejorar las antiguas fuentes de energía y desarrollar otras; 3. erradicar el hambre y la mala nutrición; 4. erradicar la pobreza. Y desde un punto de vista político-ideológico conducirá a: 1. autosuficiencia alimentaria; 2. mejorar la competencia del mercado mundial; 3. la independencia económica y tecnológica. Sin embargo, el dominio de la biotecnología no ocurre de forma igualitaria, significando a lo sumo más poder para quien ya lo tiene. Y "en cuanto existir disparidades en la distribución del poder y de las riquezas entre individuos, grupos sociales y países, la tecnología continuará funcionando como instrumento de dominación; y la dominación política se quedará enmascarada como racionalidad científica" (Souza Silva, 1991).

En el particular dominio de la agricultura, no existirían rupturas en la producción del conocimiento, sino más bien modificaciones progresivas en la jerarquía de las diversas formas de saber. Sin embargo, el recurso a la biotecnología está imponiéndose no por su

[85] Como ejemplo grotesco y caricato de ésta visión pude ser citado un editorial de *Science magazine,* de 1989, en que se afirmaba que el proyecto genoma humano resolvería muchos de los problemas sociales, incluso el de los "sin techo". Es que no tener un techo es debido a una enfermedad mental; como la enfermedad mental tiene origen genético, bastaba, por tanto, encontrar el gene responsable (Sfez, 1996:175).

carácter revolucionario, sino porque para los detentores de la tecnología representa la posibilidad y la esperanza de responder rápidamente a las exigencias de acumulación en un cuadro general de caída de los precios de los productos agrícolas y de aumento de exigencias en términos ambientales. Todo ello sin colocar en pauta, por lo menos en un primer momento, la discusión sobre las finalidades sociales de la tecnología, su repercusión sobre las organizaciones productivas y la preservación de la cultura (Byé & Fonte, 1992:450,459).

Sin embargo, tal como ya esperaban los más realistas, el impacto de la biotecnología en el sector agropecuario no se manifiesta por medio del desarrollo de plantas excepcionalmente resistentes a condiciones adversas (a la sequía o mejor adaptadas a terrenos marginales) contribuyendo a la optimización de los recursos naturales, aunque éste haya sido, y continúe siendo, uno de los argumentos más utilizados por los defensores intransigentes de las técnicas biotecnológicas y de la ingeniería genética. Lo que ocurre es lo que en los años 80 se presentaba como la "otra posibilidad": el desarrollo de plantas resistentes a los herbicidas, lo que "sin duda contribuirá a un mayor uso de los mismos".[86] Queda aún la expectativa, todavía más preocupante, por la generación de microorganismos modificados genéticamente, cuya diseminación podría ocasionar daños irreversibles, la pérdida más acentuada de la diversidad genética, con el correspondiente aumento del peligro de aparición súbita de nuevas plagas o enfermedades (Herruzo, 1989:122).

Lo cierto es que los conocimientos avanzados referentes a la expresión genética pueden tener usos múltiples, tanto para la producción de alimentos y de energías, como de nuevas medicinas y de materias primas y aún en la gestión ambiental. Asimismo la industria de la guerra también tiene interés en esos conocimientos. El aumento de los conocimientos sobre la manipulación genética es un arma de doble filo: puede ser a la vez llave para la creación o para la destrucción. Debido a las enormes apuestas en juego y al vasto número de actores interesados en la biotecnología, se plantea con gran preocupación las cuestiones de la ética y de la moral. Ya en el inicio de la década de los 90, Bernd von Droste & Peter Dogsé, de la poco sospechosa División de Ciencias Ecológicas de la UNESCO, colocaban la *cuestión biotecnológica* en su debido lugar:

"se ve en la biotecnología una gran oportunidad para que los países tropicales en desarrollo saquen beneficios de su rica diversidad biológica y genética. A menos que los

[86] El enorme interés que la investigación en biotecnología ha despertado en el sector privado, no significa otra cosa que la eliminación del carácter de bien público que presentaba la mayoría de las innovaciones agrarias de naturaleza biológica (Herruzo, 1989). Para Muniz, el estudio sobre la práctica científica permite identificar el énfasis social atribuido a la ciencia como resultante de connotación valorativa o de intereses implícitos que nortean esta práctica en la sociedad. En este sentido, ciencia es dominación racionalizada y la biotecnología no representa una alternativa para sducionar crisis localizadas y de interés de estados nacionales, como el hambre por ejemplo, sino para la solución de crisis del mercado mundial, dominado por los países desarrollados, donde los acuerdos internacionales que nortean las instituciones y la práctica de la investigación agraria dirigen su organización solamente para responder a necesidades de la economía capitalista mundial (Muniz, 1986:440).

países en desarrollo lleguen a estar mejor preparados para influir en las inversiones en investigación y producción biotecnológica, presentes y futuras, y para controlarlas, tendrán sin embargo serias dificultades, con consecuencias de largo alcance para su sostenibilidad económica y medioambiental. El riesgo (desde la perspectiva del Sur) es que se le den al Norte nuevas ventajas comparativas que hagan imposible para el Sur competir en la producción de diversos bienes agrícolas para los que existe, o va existir, una gran demanda y un gran potencial de valor añadido".

"Mediante el recurso a las subvenciones, a las barreras comerciales y a tecnologías de producción insostenibles desde el punto de vista del medio ambiente, el Norte produce ya excedentes agrícolas que falsean los precios del mercado mundial y amenazan la producción en el Sur. Dado que el Norte no está dispuesto a prescindir de una parte de su actual control de los mercados, lo que hace inviables en grave medida los esfuerzos de desarrollo en el Sur, no vacilará en reforzar aún más su posición de privilegio. Aun cuando ello no sea principalmente una consecuencia de la competencia entre el Norte y el Sur, sino de la que existe entre el Norte y el Norte, lo más probable es que el Norte se anticipe en la inversión en capital natural utilizando *materia prima genética* del Sur, adquirida a bajo coste. Esto tendrá unas consecuencias análogas a la competencia en capital de formación humana, en la que, en muchos casos, el Sur no ha podido desarrollar procesos de valor añadido competitivos (por ejemplo aserraderos, fábricas de papel, industrias metalúrgicas, etc.) y ha tenido que volver a la venta de recursos naturales a precios todavía más bajos".

"Los pequeños agricultores de los países en desarrollo serán seguramente los mayores perdedores en un escenario semejante, ya que son los que menos posibilidades tienen de emprender inversiones que necesitan para mantener su competitividad, incluso en los mercados interiores de sus países respectivos, o de influir para que las inversiones se lleven a cabo. No deben subestimarse las consecuencias socioeconómicas de la disminución de la sostenibilidad económica por parte de las clases pobres rurales, ya que puede obligarse a grandes cantidades de población a buscar su supervivencia en ciudades cada vez más insostenibles. Esto hace que las gentes del Sur se cuestionen hasta qué punto se benefician realmente de las llamadas transferencias de tecnología en régimen de *librecambio"*. Y para no dejar dudas: "La empresa privada es el principal motor del desarrollo en nuestra sociedad, por lo que, si no podemos influir en ella, quiere decir que en realidad no podemos influir en el desarrollo"[87] (von Droste & Dogsé, 1997:99 y ss).

4.3. El capitalismo y la economía verde: modernización ecológica

La proposición de alternativas, cuando no es considerada la alteración de la correspondencia entre las relaciones sociales de producción y las fuerzas productivas, es decir, cuando tienen como motivo único evitar la degradación ambiental, asume la característica de un "capitalismo verde". En este caso, lo que interesa es la utilización racional de los recursos pero no afectando la realización del lucro; eso es posible mediante el establecimiento de mecanismos de control por el Estado, transformado en una especie de "guardia de la naturaleza". La principal característica del capitalismo verde es, por lo tanto, no sólo la preservación de los recursos no-renovables sino de las propias relaciones

[87] Esta última cita von Droste & Dogsé la sacaran de Dampier, W. (1982): "Strong asseses the decade since Stockholm", IN: *Sinopsis: ten years after Stockholm: a decade of environmental debate.* Ambio, vol.11,4.

sociales de producción. Teniendo esto en cuenta, antes de adoptar el camino de las alternativas, es necesario definir a qué vamos ser alternativos; o mejor, como señala Graziano da Silva, antes de optar por una determinada tecnología es necesario decidir qué tipo de sociedad intentamos construir (Graziano da Silva, 1993:13 y ss).

En lo que refiere a la relación agricultor-tecnología-recursos naturales, para Graziano da Silva en realidad existen dos alternativas: la adaptación de la tecnología a los agricultores o la adaptación de los agricultores a la tecnología. Adaptar la tecnología sólo es considerada una opción válida de forma localizada y en el corto plazo. Adaptar a los agricultores significa romper las restricciones en términos de disponibilidad de los medios de producción, especialmente tierra, recursos financieros y asistencia técnica. Sin embargo, esto significa ir más allá de la cuestión tecnológica y desplazar el problema al campo de la política, reivindicando que el Estado no sólo actúe como mediador para la sociedad sino que amplíe su actuación participando como gestor de políticas públicas de crédito, comercialización, etc. Como existe un espacio para actuar con cierta pluralidad dentro del Estado, es necesario fortalecer los mecanismos de representación de los intereses de los agricultores.

Asimismo, el progreso técnico no puede ser idealizado fuera de los patrones determinados por los mercados capitalistas, aunque se intente ampliar la capacidad normativa del estado en pro de los agricultores familiares y de tecnologías *alternativas*, por ejemplo. A corto plazo, la salida está en el desarrollo de políticas y prácticas conservacionistas y en la adopción de las ya disponibles, aunque éste sea un camino exclusivamente paliativo.[88] Sin duda es necesario desarrollar también nuevas trayectorias científicas y nuevos ambientes tecnológicos que no impliquen aumentar la degradación de la naturaleza, por eso mismo más sofisticados, lo que es imposible sin una actuación decisiva del Estado (Graziano da Silva, 1993).

Esta posición acerca del papel del Estado es compartida por muchos autores. Por ejemplo: Jacobs afirma que "es una ilusión creer que se pueden llevar a cabo progresos ambientales sustanciales sin la acción de los gobiernos". Para él, las decisiones públicas, incluso sobre el medio ambiente, deben tener en cuenta lo que es mejor para la sociedad en su conjunto, lo que involucra tanto los intereses individuales como la ética. Por este motivo

[88] Para Graziano da Silva es perfectamente posible la existencia de un "admirable mundo verde alternativo", bajo una situación en que los agricultores adopten "reglas verdes", diputados verdes aprueben "leyes verdes" y los capitalistas divídanse en "malos", los que contaminan, y "buenos", los que producen equipos, productos, etc. que contribuyan a la limpieza y la recuperación de la naturaleza. Pero, ¿acaso este nuevo y admirable mundo verde será más justo? (Graziano da Silva, 1993:14,19). Es por eso que soluciones de tipo cosmético son rechazadas. La producción de aparatos antipolución o de sustancias químicas descontaminantes, además de solamente combatir los efectos externos del problema, siguen la misma lógica del sistema dominante. Carece de sentido inaugurar nuevas líneas de producción para minorar los defectos del propio sistema de producción (Vieira, 1989.11).

sólo se puede llegar a acuerdos por medio del debate en la esfera pública, y aunque "la confrontación democrática no puede ser nunca perfecta, constituye la única base legítima para tomar decisiones ambientales relevantes. El mercado, donde la satisfacción privada se cambia por dinero, simplemente no es adecuado para la tarea".[89] Tampoco se pueden esperar milagros del conocimiento científico, cuyas limitaciones e incertidumbres lo hacen insuficiente para ser el determinante exclusivo de la relación sociedad-naturaleza. Por tanto, esas relaciones deberán, inevitablemente, ser objeto de la negociación política (Jacobs, 1997:12 y ss).

Desde su perspectiva, la clave estaría en *la reestructuración ecológica del capitalismo*: innovaciones tecnológicas y culturales serían el motor de cambios estructurales, estimulando el desarrollo de nuevos sistemas económicos, nuevas formas de consumo y nuevos estilos de vida. Este sería el proceso de cambio, el capitalismo renovándose, con algunos sectores debilitándose y otros creciendo, pero todo bajo una *economía verde.* Los costes ambientales constituirían motivo de nuevas inversiones, en el desarrollo de tecnologías más eficientes energéticamente, no contaminantes y reductoras de residuos, generando crecimiento económico y el surgimiento de "un nuevo sector de empresas suministradoras de bienes y servicios ambientales". Además, ello actuaría sobre todos aquellos sectores económicos intensivos en trabajo, cuyos costes serían reducidos mediante la "reforma de las ecotasas". Cuando la gente perciba que "la calidad de vida se está reduciendo aunque su nivel de vida esté aumentando, también es probable que crezca el respaldo a la acción colectiva ambiental a través del Estado". Este escenario, de convergencia entre Estado y Sociedad, podría surgir del movimiento ecologista organizado. Existe una suposición de que en la medida que aumente el número de pruebas científicas sobre la crisis ecológica, crecerá la presión política para actuar, lo que a su vez provocará un creciente respaldo global. Jacobs considera que el desarrollo sostenible será una "reestructuración para el entorno" que cambiará el capitalismo, "cargándole nuevamente las pilas". Desde el punto de vista político, el nuevo proyecto ambiental puede representarse en función de un nuevo acuerdo entre capital y sociedad civil, llevado a cabo por medio de políticas patrocinadas por el Estado, pudiéndose incluso llamar a este pacto "democracia ambiental" (Jacobs, 1997:21 y ss).

No obstante, este tipo de propuesta no está exento de ambigüedades e incluso de contradicciones, que pueden expresarse con más evidencia en el momento en que ocurra el choque, no descartable, entre las políticas ambiental y agrícola; y aún más cuando esas políticas están necesariamente inscritas en un contexto perturbado por la globalización. En

[89] Para Jacobs, la preocupación de las empresas o de los consumidores por el medio ambiente, lo que caracteriza el "capitalismo verde", nunca llegará a ser solución para la crisis ecológica. "Las fuerzas del mercado hay que controlarlas, no promoverlas, si se quiere reducir el impacto medioambiental global de la actividad económica" (Jacobs, 1997:103).

su intención declarada o no, las políticas públicas agroambientales, donde existen, en verdad mantienen la apuesta por el progreso técnico y por el potencial de la innovación tecnológica. Y, de forma contradictoria, al realizar el diagnóstico, correcto, sobre sus problemas ambientales, ponen de relieve la perspectiva crítica sobre el modelo de desarrollo fundado esencialmente en el mismo progreso técnico, lo que suena incoherente (Billaud, 1995:27).

Aunque cargada de "imprecisiones conceptuales", puesto que la idea de sustentabilidad expresa mucho más un objetivo pero sin indicar "las llaves para determinar la acción", globalmente se puede decir que "el paradigma de la agricultura sustentable lleva a una nueva fase de modernización de la agricultura, con todo lo que eso supone de diferenciación social". La enumeración de las incoherencias y constreñimientos muestra la otra cara en este tipo de propuesta: los agricultores susceptibles de exclusión, o sea, "todos aquellos que no tienen renta suficiente, que no pueden soportar la disminución de sus rendimientos, el aumento de trabajo o del riesgo" (Billaud, 1995:28 y ss). En ésta situación, en el caso de los países en desarrollo, están incluidos casi todos los agricultores familiares.

Y éste es uno de los puntos "sin solucionar" o "abiertos" en la propuesta de la *modernización ecológica*.[90] Los agricultores familiares que han sobrevivido, y algunos incluso participado de la modernización productiva con el modelo anterior, parecen no encontrar su lugar en esta nueva etapa. Si esto es considerado un problema para la desarrollada agricultura europea, para los agricultores de los países en desarrollo la situación asume proporciones mucho más dramáticas. Es más que probable que a partir del norte se intenten imponer normas que dificulten la producción intensiva, en nombre del mantenimiento de los recursos ambientales, aunque este tipo de agricultura se encuentre desacreditada en el norte, al mismo tiempo que, por otro lado, se intente limitar la producción extensiva (Billaud, 1995). O peor aún, que desde un discurso basado en las preferencias de los consumidores se exijan determinadas especificaciones o certificaciones sólo disponibles a través del dominio de sofisticados sistemas de información o mediante el uso de tecnologías más elaboradas, disponibles para los que no están incluidos entre los probables excluidos, o sea, para los más poderosos. En resumidas cuentas esto aumentaría aún más la concentración de la riqueza y del poder.

4.2. Reorganización socioambiental

El movimiento de oposición al patrón convencional en la agricultura tuvo su inicio ya en las décadas de 20 y 30, a partir de la valoración del potencial biológico y vegetativo de

[90] Michel Redclift considera que la modernización ecológica, académicamente es comparable con el postmodernismo, cuyo rasgo esencial es enfatizar la validez de todos los tipos de conocimientos y entendimientos, sin definir una trayectoria única. Esto puede parecer bueno pero no ayuda a la hora de enfrentar problemas como el del medio ambiente (Redclift, 1996:11).

los procesos productivos. Sin embargo, fue en los años 70 cuando esas vertientes se fortalecieron en la misma medida que los efectos adversos del modelo convencional se tornaban más evidentes y mientras el movimiento contracultural colocaba en discusión una serie de valores de la sociedad moderna. Este movimiento se ha expresado a través de diferentes orígenes y denominaciones, entre las cuales son mencionadas las agriculturas alternativa, biodinámica, orgánica, biológica, natural, ecológica, regenerativa, la permacultura, la biotecnología tropical y las tecnologías apropiadas, aún influenciados por una también variada matriz teórico-metodológica. Una clasificación todavía más detallada menciona cinco propuestas de tecnologías alternativas divididas en corrientes, ramas y visiones, totalizando 17 tipologías diferentes (Almeida, 1989; Costa, 1992; Ehlers, 1996; Jesus, 1996). Otra corriente es la agroecología, por unos considerada un nuevo paradigma (Jesus, 1996), por otros saludada como una propuesta prometedora, aunque careciendo de mayores precisiones epistemológicas (Bracagioli, 1997; Almeida, 1997b). En este apartado vamos a hacer una breve caracterización de las agriculturas ecológicas y de la agroecología, aquí llamadas formatos tecnológicos reorganizados a partir de variables socioambientales, en oposición a la ecologización capitalista. La bibliografía sobre el tema es amplia, por lo que abordaremos principalmente cuestiones más relacionadas con la producción del conocimiento.

4.2.1. Las "agriculturas ecológicas"

Desde un punto de vista conceptual, las diferentes propuestas de alternativas al modelo convencional de agricultura, y tal como ocurre con el concepto de sustentabilidad, están cargados de ambigüedades y contradicciones, que permiten constatar que las clasificaciones a veces son más fecundas que los propios conocimientos que las constituyen y que muchas otras tantas veces lo que encontramos son nuevos rótulos en antiguas botellas. Y como telón de fondo una disputa política por el monopolio de la dominación tecnológica (Bracagioli, sd). Él mismo, en defensa de la *agricultura ecológica,* considera importante la identificación a través de la denominación, pero también la clara identificación de las dimensiones y prácticas en que está apoyada. En el caso de la agricultura ecológica, tienen igual importancia las dimensiones económica, ética y ecológica y cuatro conjuntos de prácticas: 1. La generación de tecnologías; 2. La producción; 3. La comercialización; y 4. La socialización de los conocimientos.

Las *agriculturas ecológicas* representan un variopinto conjunto de expresiones que guardan como similitud la incorporación de la dimensión ecológica en el manejo de los recursos naturales. Agrupan una especie de "nueva fórmula", una *caja negra* de "orientación unificadora" provista de un "sentido transcendental", manteniendo como trazo central la oposición al modelo de la agricultura convencional. Desde la perspectiva sociológica, varían

desde el ecologismo popular, la perspectiva socioecologista, hasta aquellas basadas en la reconfiguración técnica y organizativa en respuesta a nuevos nichos de mercado, la perspectiva técnico-mercantil (Canuto, 1998).[91]

Las ambigüedades y contradicciones que rodean a las agriculturas ecológicas tienen desdoblamientos en el campo científico. Una de ellas es la contemporaneidad del tema y, en consecuencia, la restricta acumulación de conocimientos (Ehlers, 1996). Recuérdese que todo el esfuerzo de investigación ha estado dirigido hacia el modelo convencional, mucho más interesado en la lógica de la simplificación que en la lógica de la complejidad (Romeiro, 1996). Las otras dificultades son, como ya he mencionado, de carácter metodológico y producto de disputas por la hegemonía de diferentes cosmovisiones, intereses y concepciones sobre la ciencia y la relación entre sociedad y naturaleza. Por lo tanto, toda la cuestión está inmersa en una complejidad teórico-metodológica, que a menudo ha impedido el avance de propuestas razonablemente sólidas desde el punto de vista empírico.[92] Entre los formatos tecnológicos volcados hacia la sustentabilidad, la agroecología, sin lugar a dudas, es lo que presenta una estructura conceptual más desarrollada, si bien carece de una estructura epistemológica más clara, como se verá adelante, aunque su contenido ya permita formar una nueva visión, "con la que se plasman los principales senderos teóricos para la crítica de la agricultura moderna y la fundación de modelos alternativos, compatibles con las necesidades humanas" (Canuto, 1998:80).

4.2.2. Agroecología

La agroecología es definida como la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica y con un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio. En esos sistemas, los ciclos minerales, la transformación de energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo. La investigación agroecológica no se interesa sólo por la maximización de la producción, sino más bien por la optimización del agroecosistema de forma integrada. Esto reenfoca el énfasis de la investigación y el problema de la producción del conocimiento más allá de las consideraciones disciplinares para, a través de la exploración holistica de la planificación,

[91] Canuto (1998) categoriza las tipologías encontradas en su estudio como: 1. Agricultores muy pobres con manejo ecológico regenerativo; 2. Campesinos ecológicos (agricultores pobres); 3. Agricultores parcialmente capitalizados y 4. Microempresarios y empresarios.

[92] Aunque bajo distintas orientaciones, los resultados productivos alcanzados por técnicos y agricultores son expresivos empíricamente; posiblemente por considerar toda la complejidad de la actividad agrícola, con sus interacciones ambientales, sociales y económicas. Sin embargo, esas experiencias carecen de investigaciones y estudios de validación científica de técnicas que los agricultores están ejecutando en la práctica con éxito, para que se pueda ampliar la divulgación segura de los resultados positivos hacia otros agricultores (Costa & Campanhola, 1997).

manejo y estructura de los agroecosistemas romper esas barreras disciplinares y con la acomodación del actual sistema de investigación y desarrollo hacia las interacciones complejas entre personas, sistemas de cultivo, recursos naturales, animales, entorno socioeconómico, etc. (Altieri, 1989:210; 1995b:155).

Según Sevilla Guzmán (1995), la agroecología pretende el manejo ecológico de los recursos naturales, para a través de un enfoque holístico y la aplicación de una estrategia sistémica reconducir el curso alterado de la coevolución social, ecológica y económica mediante un control democrático de las fuerzas productivas, que frene selectivamente las formas de producción y consumo degradantes de la naturaleza y de la sociedad, generadoras de la crisis de la modernidad. En tal estrategia, juega un papel central la dimensión local como portadora de un potencial endógeno que, a través del conocimiento campesino, permita la potenciación de la biodiversidad ecológica y sociocultural para el diseño de sistemas alternativos de agricultura sustentable.

La construcción de la epistemología y de la teoría de la agroecología, aunque incompleta, cuenta con algunas contribuciones importantes. Según Hecht (1991:4 y ss), la agroecología es una tendencia que integra métodos e ideas de varios campos y un desafío normativo a los temas relacionados con la agricultura existentes en las diversas disciplinas. Sus raíces están en las ciencias agrícolas, en el movimiento ambiental, en la ecología, particularmente en la investigación de ecosistemas, en los análisis de agroecosistemas y en estudios de desarrollo rural. Entre sus ventajas está la capacidad de superar el limitado diálogo entre las disciplinas y la atomización de los problemas investigados, dificultades impuestas por la estructura de la investigación científica convencional, que se consolidó a partir de una transición epistemológica que transformó la naturaleza de una entidad viva en máquina y que rechazó todos los conocimientos no científicos. Hoy la agroecología propone la ruptura epistemológica con la ruptura anterior, además de proponer que tanto la "organización social" como las "relaciones sociales de producción" deben recibir la misma consideración científica que categorías como "medio ambiente", "cultivos", "producción", etc.

Exactamente la ruptura con los paradigmas convencionales de la ciencia oficial es lo que González de Molina (1992:25), considera como el fundamento epistemológico de la agroecología. "Frente al enfoque parcelario y atomista que busca la causalidad lineal de los procesos físicos, la agroecología se basa en un enfoque holístico y sistémico, que busca la multicausalidad dinámica y la interrelación dependiente entre ellos, concibe el medio ambiente como un sistema abierto, compuesto de subsistemas interdependientes y de una realidad dinámica de complejas relaciones".

Según Norgaard, en ausencia de un consenso sobre la epistemología de la agroecología, los agroecologistas recurrieron al pragmatismo. Con el intento de aclarar este

hecho, él mismo sugiere un aparato mínimo necesario para establecer límites, definir una visión de mundo, sugerir la dirección y las aspiraciones de la agroecología. En este sentido, presenta seis premisas explícitas para la epistemología de la agroecología: 1. Los sistemas sociales y ecológicos tienen potencial agrícola. 2. Este potencial fue captado por los agricultores tradicionales a través de un proceso de prueba y error, selección natural y aprendizaje cultural. 3. Los sistemas sociales y ecológicos coevolucionaran cada uno manteniendo dependencia y "feedback" con relación al otro (dependencia estructural). El conocimiento incorporado en las culturas tradicionales estimula y regula el "feedback" del sistema social para el ecosistema. 4. La naturaleza del potencial de los sistemas sociales y biológicos puede ser mejor comprendida dado nuestro actual conocimiento formal, estudiándose cómo las culturas agrícolas tradicionales captaron este potencial. 5. El conocimiento objetivo, el conocimiento adquirido por el estudio de los sistemas tradicionales, el conocimiento y algunos "inputs" desarrollados por la ciencia agrícola moderna y las experiencias y tecnologías generadas por instituciones agrícolas convencionales pueden ser combinados para mejorar significativamente ambos ecosistemas, el tradicional y el moderno. 6. El desarrollo agrícola a través de la agroecología mantendrá más opciones ecológicas y culturales para el futuro y traerá menores efectos perniciosos para la cultura y el medio ambiente que la tecnología agrícola moderna por sí sola (Norgaard, 1989:46,47).

Aunque en la agroecología la interdisciplinariedad sea un punto clave, es necesario ir más allá del trabajo en equipo, articulando métodos de trabajo y diseñando estrategias de investigación que contribuyan a la superación del estado de crisis y de degradación de los recursos naturales. Es necesaria una aproximación a la problemática socioambiental que permita romper con las barreras impuestas por la práctica técnico-científica bajo las etiquetas disciplinares. En este sentido, los presupuestos epistemológicos indicados por Norgaard significan una clara posibilidad de separarse de la epistemología hegemónica occidental, con su histórica demarcación entre ciencia y no-ciencia, lo que conlleva la dificultad en considerar otros conocimientos que no sean los suyos. Esto ha hecho no sólo que las formas participativas de gestión se hayan transformado en una de las lagunas en la epistemología occidental (como ya hemos dicho), sino que habitualmente no se haga referencia a las cuestiones epistemológicas en el debate (Redclift, 1995).

A partir de los planteamientos teórico-conceptuales señalados, se puede decir que, en la agroecología, el conocimiento no es concebido como verdad, sino como un proceso en permanente construcción y que, por tanto, la integración de conocimientos es una de sus estrategias metodológicas. Además, "la agroecología no se construye al margen de la ciencia, ni rechaza sus requisitos epistémicos, sino se opone a la idea de la ciencia como monopolio de la verdad. La agroecología, tanto como discurso pretendidamente científico

cuanto como aplicación al desarrollo, enlaza lo ecológico con formas de vida, por lo cual necesariamente está ligada a objetivos de transformación social" (Taberner, 1997a:41,49).

Desde un punto de vista pragmático, los ecologistas con más inclinación hacia la práctica están estudiando ecosistemas transformados para comprender qué tipos de combinaciones y transformaciones incrementan la productividad. Los ecologistas más preocupados con la cultura tienen cuestiones similares con respecto a los sistemas sociales tradicionales. Otros manifiestan preocupaciones con la inserción en el mercado, con modelos de desarrollo o con el tipo de racionalidad que mueve a los agricultores. Sin embargo, la fusión de preocupaciones parece inevitable para que todos puedan contribuir a la consolidación de una epistemología agroecológica. Con esto la agroecología llegará a promover el enlace entre ciencia y desarrollo sustentable.[93]

A pesar de la importancia de las contribuciones aportadas, una cuestión merece ser aún profundizada: la producción del conocimiento para los nuevos formatos tecnológicos. Y precisamente el principal objetivo de la tesis es trabajar este campo teórico-epistemológico; lo que se intenta a partir de referenciales que permiten decir que la ciencia puede ser diferente, que puede ir más allá de lo que es dado por supuesto en las academias. La diferencia, el conflicto y la complejidad son algunos de los desafíos "a futuro" para las universidades e instituciones de investigación y desarrollo. También lo son reevaluar sus prácticas y revisar sus concepciones teórico-metodológicas, para poder llegar a contribuir a la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos y a la producción y circulación del conocimiento que necesitan los diferentes tipos de agricultores que optan por ésta transformación (o transición), que es dependiente de la incorporación de los avances científicos.[94] Como se ha debatido intensamente a lo largo de los dos capítulos que componen esta parte de la tesis, la concepción dominante en la ciencia occidental es una barrera para la consolidación de tal propósito. Por ello, a partir de la filosofía de la ciencia, vamos intentar hacer la recuperación crítica de las concepciones teóricas sobre el conocimiento científico-técnico, con el objetivo de contribuir a la configuración del pluralismo metodológico, tal como hemos definido antes, y con la expectativa de que con ello sea posible instrumentalizar las instituciones involucradas en la producción y circulación del conocimiento para afrontar esta tarea tan noble como difícil.

[93] Aún así conviene hacer constar que el carácter científico de la agroecología no significa "centrarse en lo novísimo y dejar en la penumbra las antiguas asimetrías sociales, la persistencia de la explotación, la producción de la miseria y la opulencia", trazo común en los pos: postmoderno, postindustrial, posthistórico... El planteamiento de la agroecología no es del mismo talante del de la razón técnica moderna, que aunque haya contribuido a liberar el hombre de un tipo de servidumbre, ahora amenaza con devolverlo a ella: la naturaleza; antes desconocida, ahora destruida (Taberner, 1997b:74,75).

[94] Al mencionar "diferentes tipos de agricultores" y "nuevos formatos tecnológicos" en el plural, se está, sencillamente, admitiendo la pluralidad de opciones. La construcción del "pluralismo metodológico" no pretende volcarse exclusivamente a un tipo determinado de agricultor o de formato tecnológico. Aclarar esto tal vez sea necesario para evitar mal entendidos. Al fin y al cabo, la sociedad es plural y esta pluralidad debe estar presente en sus instituciones. La opción por un u otro camino es político-ideológica y no debe ser soslayada.

PARTE II: RECONSTRUCCION CRITICA DE LAS CONCEPCIONES TEORICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO TECNICO

El objetivo en esta parte es establecer las bases para una reflexión sobre el nacimiento y el progreso de la moderna ciencia occidental, incluyendo algunas características, marcos teóricos y perspectivas críticas de y en las principales corrientes filosóficas desde su nacimiento hasta la fecha. Los temas abordados no son exhaustivos, y lo mismo ocurre con relación a los autores citados. La selección ha sido basada en lo que se consideró los enfoques y abordajes de mayor importancia para los objetivos del trabajo y en el contexto estudiado. Esta parte está dividida en dos Capítulos, uno dedicado a una revisión que empieza por la filosofía de la ciencia tradicional hasta la nueva filosofía de la ciencia, incluyendo otras contribuciones y planteamientos de interés, y otro que aborda los debates contemporáneos sobre la producción del conocimiento científico-técnico en la epistemología y el marco general del pluralismo metodológico, que se intenta señalar a partir de las aportaciones mencionadas.

CAPITULO III - DE LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA TRADICIONAL A LA NUEVA FILOSOFIA DE LA CIENCIA

Se comienza el Capítulo III por la consideración de algunos de los antecedentes históricos: los empiristas británicos, los racionalistas y los positivistas. Después se abordan algunos de los aspectos de los debates que han caracterizado la filosofía de la ciencia en nuestro siglo: debate verificación *versus* falsación, o dicho de otra manera, neopositivismo (Círculo de Viena) *versus* racionalismo crítico (Popper). Con el surgimiento de *la nueva filosofía de la ciencia* el debate cambia de eje y las controversias asumen otros contornos: el neopositivismo del Círculo de Viena y el racionalismo crítico de Popper se quedan mucho más cerca; Ayer (1978) considera que en realidad las contradicciones entre neopositivistas y Popper no eran fundamentales[95], y el polo opositor pasa a ser representado por los *ismos* que arrancan de Kuhn, Feyerabend y otros (relativismo, anarquismo) (Lentini, 1990). El capítulo se complementa con lo que se denomina *otros planteamientos*, que son contribuciones igualmente importantes pero con características particulares que les impiden ser incorporadas a grupos específicos (que en rigor solo existen con finalidades didácticas).

1. LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA TRADICIONAL

Se busca caracterizar el albor del discurso epistemológico moderno, identificando los trazos que definieron la fase pionera del Modelo Empirista de Ciencia. Se analizan el empirismo británico, el racionalismo y el positivismo moderno con base en los autores más importantes de dichos movimientos, respectivamente Francis Bacon, René Descartes y Auguste Comte.

El análisis histórico es necesario para rescatar dos cosas: en primer lugar, casi todas las criticas de hoy al proceso de consolidación de la ciencia moderna y al modo de apropiación de sus resultados, son dirigidas al modelo "modelo científico empírico", "baconiano", al "paradigma cartesiano", al "positivismo" o al "reduccionismo". No todo significa lo mismo, existen diferencias de planteamientos y varias reformulaciones en dichas propuestas. Pero, sin lugar a dudas, ellas tuvieron decisivo papel en la consolidación de lo que hoy se reconoce como "ciencia", "método científico", "paradigma occidental", etc. De ahí la importancia de un breve e introductorio análisis sobre el significado de esos conceptos.

---

[95] "De hecho, Popper no era miembro del Círculo y nunca deseó que se clasificara como positivista, pero las afinidades entre él y los positivistas a quienes criticaba, son más sorprendentes que las divergencias y de cualquier manera, los miembros del Círculo no siempre concordaron en todos los puntos" (Ayer, 1978:12). Para Taberner, aunque Popper haya atacado el verificacionismo positivista, "su posición no está tan alejada de sus adversarios vienenses como quiere hacernos creer". Esta proximidad puede ser observada en la práctica habitual de científicos al buscar datos para verificar sus hipótesis y luego presentarlas apelando al criterio falsacionista para darles mayor consistencia (Taberner, 1997a:45).

En segundo lugar, es necesario comentar el carácter progresista de los planteamientos para lo que era dominante en las épocas consideradas. Las críticas contemporáneas asocian dichos autores y conceptos con el mantenimiento del *status quo* y con prácticas conservadoras, no obstante, olvidan la contextualización histórica. La consolidación de la ciencia (y del conocimiento de tipo científico) era la única forma que tenían para enfrentarse al dogmatismo y dominación de la iglesia, a gobiernos autocráticos y al orden establecido. No se trata de una defensa de críticas que son, a menudo verdaderas, sólo de rescatar el cuadro general de referidas épocas y el papel crítico de dichos autores para el rompimiento del *status quo* de la época.

1.1. El empirismo británico: de Bacon a Hume

El comienzo del empirismo británico moderno es anterior a Descartes, ya está presente con Francis Bacon (1561-1626), para quien el hombre puede extender más y más su dominio sobre la naturaleza, en beneficio propio, a partir de la experiencia y de los sentidos. Bacon tiene como ideal de ciencia la confección de un sistema de reglas de investigación capaces de proporcionar una modalidad de conocimiento que permita el control instrumental sobre las realidades estudiadas. Para Bacon la naturaleza se la domina obedeciéndola, es decir, conociendo las leyes que rigen los fenómenos naturales; el instrumento adecuado para el dominio de la naturaleza es la ciencia: Bacon era, pues, consciente del papel fundamental que estaba reservado a la ciencia en el progreso futuro de la humanidad (Oliva, 1990:19)[96].

Bacon parte de los hechos empíricos del mundo natural para promocionar la duda crítica con respecto al saber tradicional (léase aristotélico), así como la investigación metódica y la clasificación sistemática de la información basada en datos objetivos, junto a un interés por la rigurosa experimentación y la aplicación esencialmente práctica de todo el conocimiento, sustituyendo una cultura de tipo retórico-literario por otra de tipo técnico-científico (Ayarzagüena et al., 1996:107).

Para Bacon el método científico es un conjunto de reglas para observar fenómenos e inferir conclusiones a partir de dichas observaciones. El método de Bacon es, pues, el inductivo. Las reglas de Bacon eran sencillas a punto tal que “cualquiera que no fuese un deficiente mental podía aprenderlas y aplicarlas. Eran también infalibles: bastaba aplicarlas para hacer avanzar la ciencia” (Bunge, 1985:29). Bunge llama *metodolatría* a la creencia acrítica de que exista tal método y que su aplicación no requiere talento ni preparación.

[96] El aspecto de que para Bacon se domina la naturaleza obedeciéndola es, generalmente, olvidado; lo que en él se enfatiza a menudo es la necesidad de torturarla (a la naturaleza) para "extraer sus secretos".

Oliva identifica siete principios definidores de la concepción empirista clásica de ciencia que se van haciendo presentes a partir de Bacon: 1. La racionalidad científica es vista como auto-subsistente y lacrada en sí misma (autosuficiente y cerrada à cambios simbólicos con otras áreas de investigación); 2. En la óptica empirista no hay teoría propiamente dicha, solamente salimos del plano de la observación para la generalización a partir de un número significativo de casos; 3. Existe desconsideración por las hipótesis, no se valora el papel de las anticipaciones en el proceso de definición de qué observar, se ignora el hecho de que nuestras hipótesis son las que transforman un campo observacional en campo problemático; 4. El modelo inductivista de explicación es considerado el único capaz de abordar cuestiones empíricas; 5. Las unidades de conocimiento (los datos de los sentidos), tienen valor epistémico propio (tesis del atomismo metodológico); 6. Adopción de un modelo cumulativo de progreso, la evolución de la ciencia consiste en el creciente desvelar o gradual rectificación de errores; 7. La tesis del poder basado en el saber (lo que torna el ejercicio de la autoridad intelectual siempre legitimo) (Oliva, 1990:26 y ss).

La concepción baconiana de la ciencia desconoció importantes logros científicos y metodológicos en su época, así como la importancia de las matemáticas para la formulación de leyes y teorías científicas. Si suponemos que la producción científica necesita de la necesaria participación de algunos elementos -ciencia anterior, observación, hipótesis, matemáticas y experimento planeado- se puede concluir que Bacon no ha tenido en debida cuenta tres principios decisivos: 1. La formación de hipótesis orientadoras en un contexto problemático; 2. La expresión matemática de los contenidos interpretativos; y 3. La proposición de teorías unificadoras en un campo experimental (Oliva, 1990:16). Sin embargo, a Bacon no se puede negar que como un profeta vislumbró que el dominio del hombre sobre la naturaleza dependía de la ciencia y que ésta habría de desarrollarse a través del trabajo en equipo y de una investigación común planificada.

Si a Bacon se le atribuye el origen del empirismo moderno, la tarea de completar la trayectoria empirista y presentar una síntesis sin fisuras al racionalismo estuvo reservada a David Hume (1711-1776). Para Hume todos los objetos de la razón humana, todo nuestro razonamiento versa sobre relaciones. Estas relaciones son de dos clases: relaciones de ideas y cuestiones de hechos. Una proposición aritmética es un ejemplo del primer tipo de relaciones; la declaración de que el sol saldrá mañana constituye un ejemplo de las segundas (Copleston, 1983:259).

Para Hume, en las cuestiones de hecho, cualquier conclusión que pretenda ir más allá de las impresiones del sentido sólo puede fundarse en la conexión causa - efecto. De un modo más concreto, en matemáticas tenemos *demostración*, al paso que en ciencias empíricas *inferencia causal*. “Cuando una especie determinada de sucesos ha estado

siempre unida a otra, en todas las ocasiones, no tenemos ya ningún escrúpulo de predecir una a partir de la aparición de la otra y de servirnos de este razonamiento (inferencia causal) que puede únicamente garantizarnos una cuestión de hecho o existencia. Llamamos entonces a un objeto *causa,* al otro *efecto".* Y, de forma radical, propone que todo aquel que no contenga algún razonamiento experimental que se refiera a hechos reales o a la relación lógica de ideas *arrojémoslo al fuego, porque no contiene nada más que sofismas e ilusiones* (Copleston, 1983:262 y ss).

Para Oliva (1990:32) el empirismo inaugurado por Bacon por mucho tiempo se presentó como una especie de epistemología natural. Tuvo defectos por intentar algunas veces absolutizar lo que es coyuntural y adaptar la racionalidad científica a rígidos esquemas filosóficos, asimismo tales defectos se deben a haber sido pionero en el enfrentamiento con los cánones de la época y por haber resbalado hacia la dogmatización de ciertos principios filosóficos, una marca suya que perduró hasta fechas bien tardías.

1.2. Racionalismo: Descartes

El racionalismo, corriente filosófica a la que pertenece Descartes[97] (1596-1650) surge en oposición a la filosofía empirista británica. El racionalismo establece que los conocimientos válidos y verdaderos acerca de la realidad son procedentes de la razón y no de los sentidos y de la experiencia[98]. Dos son las afirmaciones fundamentales acerca del conocimiento: que el conocimiento de la realidad puede ser construido deductivamente a partir de ciertas ideas y principios evidentes y que estas ideas y principios son innatos al entendimiento, que éste los posee en sí mismo al margen de toda experiencia sensible.

El desarrollo de la filosofía racionalista parte del principio general de que el análisis y la deducción eran superiores a la inducción propuesta por Bacon, en la cual Descartes no creía. Para Descartes se debía poder partir de principios supremos, de naturaleza metafísica y aun teológica, para obtener de ellos verdades matemáticas acerca de la naturaleza y del hombre (Bunge; 1985:29). Esto implica una importante diferencia epistemológica con relación a Bacon y que tendría como reflejo la iniciación de la Revolución Industrial en

---

[97] Existen otros autores en esta corriente (Malebranche, Espinoza, Leibniz), pero para los propósitos de este texto se considera Descartes, por ser el autor más significativo y su contribución vinculada a las bases filosóficas del paradigma que ha dominado ampliamente la producción científica contemporánea, el paradigma "newtoniano-cartesiano". A Newton se le atribuyen las bases mecánicas del paradigma, también reconocido como "mecanicista".

[98] La oposición se refiere a la fuente del conocimiento, no a los objetos. Así como Bacon, Descartes tiene claro el objetivo de dominio sobre la naturaleza: "es posible llegar a conocimientos muy útiles para la vida … es posible encontrar una filosofía práctica por la cual, conociendo la fuerza y las acciones del fuego, del agua, del aire, de los astros, de los cielos y de todos los otros cuerpos que nos rodean … podríamos aprovecharlas de la misma manera para todos los usos para los cuales son propias, y hacernos así dueños y poseedores de la naturaleza … para … disfrutar sin ninguna pena de los frutos de la tierra …" (Descartes, 1994:119,120).

Inglaterra, mientras que Francia asumiría el liderazgo en la investigación científica en el siglo XVIII (Ayarzagüena et al., 1996:107).

Descartes parte de principios generales para posteriormente utilizar la deducción. En su *Discurso del método,* de 1637, en la primera parte hace un análisis del *método*, para el cual define cuatro reglas universales: 1. No admitir como verdad nada que no sea evidente; 2. Dividir cada dificultad en tantas partes como se pueda y como sea necesario para poder resolverlas mejor; 3. Ir siempre de lo simple a lo compuesto; 4. Hacer enumeraciones tan completas y recuentos tan generales, que se tenga la seguridad de no olvidar nada (Carrier Vélez, 1994:14). La opción por la duda metódica, como punto de partida para Descartes, ha sido llevada a la radicalidad abocando al escepticismo. Pero Descartes ha llegado también a la confianza en un saber como verdad absoluta, la cual expresó con su célebre *cogito ergo sun*, "Pienso, luego existo", admitido como el primer principio de la filosofía que buscaba.

La duda cartesiana es la pura expresión de una actitud de desconfianza y de cautela, exigiendo evidencia indestructible, pero principalmente es un método de investigación positiva, puesto que la afirmación que sobreviva a los ataques de la duda metódica llevada a los mayores extremos del rigor será la verdad que buscamos y que nos servirá de sólido fundamento para el descubrimiento de otras verdades. No basta con haber hallado la base firme sobre la que hay que edificar el saber: es necesario recurrir a un método (Carrier Vélez, 1994:17).

El nuevo método concebido por Descartes lo copia de las matemáticas, una de las ciencias de sus predilecciones. Se desenvuelve en dos fases: la institución mental de las verdades simples (axiomas, definiciones, principios…) y la deducción de verdades nuevas a inferir de las anteriores. La ciencia se constituye así como una cadena de evidencias,[99] partiendo de lo simple en dirección a lo complejo. Otra característica del "cartesianismo",[100] como se denomina el corpus doctrinal de Descartes, es el mecanicismo, doctrina que dice que los cuerpos son inanimados y su movimiento es originado desde fuera, lo que significa que los fenómenos físicos son meros movimientos y los seres vivos son puros mecanismos, inclusive el cuerpo humano, que es una máquina muy perfecta. Todo se reduce a meros procesos mecánicos (Carrier Vélez, 1994:17 y ss).

En el plano particular Descartes asumía una conducta bastante conservadora: "me formé una moral provisional, con tres o cuatro máximas, …la primera consistía en obedecer las leyes y la costumbre de mí país, conservando …la religión… y dirigiéndome en toda otra

[99] Evidencia en Descartes significa "fuera de toda duda", no debe confundirse con el significado anglosajón de "evidence", que indica apoyo empírico.

[100] El adjetivo *cartesiano* deriva de la moda renacentista de latinizar los apellidos. Cartesius equivale a Descartes en latín (Carrier Vélez, 1994:20).

cosa según las opiniones más moderadas y más alejadas del exceso… entre las diversas opiniones igualmente admitidas, escogía las más moderadas, no solamente porque siempre resultan ser las más cómodas en la práctica, y verosímilmente son las mejores, puesto que todo exceso suele ser malo…" (Descartes, 1994:62,63). A ese conservadurismo particular, hoy en día se añade también una visión crítica de lo que ha sido el resultado de la aplicación, y del dominio, de su propuesta metodológica en las modernas instituciones de enseñanza y de investigación.

* * * * *

Durante los siglos XVI, XVII y XVIII se suceden, pues, tanto los desarrollos de la ciencia como los intentos de teorizarla. A los esfuerzos pioneros de Copérnico, Kepler y Galileo por instaurar un método experimental y de Bacon por teorizarlo, se añade la filosofía mecanicista de Descartes, que es considerada la primera de las corrientes filosóficas de la modernidad. La afirmación de la autonomía de la razón no es exclusiva del racionalismo, sino, a partir de éste, de todo el pensamiento moderno. Más tarde Hume madura el empirismo e Isaac Newton conjuga los descubrimientos de los pioneros para dar un decisivo giro en la filosofía natural, donde la matemática deja de ser el fundamento para convertirse en medio auxiliar. En el siglo siguiente, el XIX, Auguste Comte renovará el empirismo bajo el nombre de "positivismo" y a la vez establecerá los fundamentos de la sociología positivista.

1.3. El Positivismo de Comte

Desde el punto de vista filosófico general, el término positivismo esta muy relacionado con el modo de entender la naturaleza del saber y del conocimiento. El conocimiento positivo es aquel proveniente de los sentidos y que define los hechos como el único objeto posible de conocimiento. Ya el positivismo de Comte (Auguste Comte, 1798-1857), nacido en torno a la atmósfera cultural de la burguesía industrial, establece una serie de afirmaciones con pretensión de verdad y una teoría de la realidad que en un marco conceptual más concreto, trata de la ruptura de la antigua unidad social y del desajuste y crisis de la sociedad, como consecuencias de lo que había significado la revolución francesa y la nueva situación creada por la industrialización (Geymonat, 1985:164 y ss).

Frente a la sociedad del antiguo régimen, basada en principios teológicos y regida por los sacerdotes o teólogos y por los militares, la sociedad industrial se funda ahora sobre la ciencia y quienes constituyen su dirección espiritual son los sabios y los científicos. La desaparición de un tipo de sociedad y el surgimiento de otra es lo que constituye el estado de crisis de la época de Comte. Por otro lado, el proceso industrial, con su ideología, estaba destinado a ser el marco del nuevo orden social. El proceso de industrialización implica que el hombre no sólo puede sino que tiene que transformar la naturaleza, lo que significa la

potenciación de una razón práctica dominadora, actitud señalada por Bacon y proseguida por el lema cartesiano: conocer para dominar, dominar para apropiarse.

En su dimensión epistemológica, el positivismo tiene como fuente el empirismo inglés y otros filósofos de la ilustración. El programa positivista expresa la tentativa de constituir la ciencia como independiente, distinguiéndola de la explicación metafísica, teológica y teleológica. El positivismo asume la fe en el progreso de la ciencia como única forma de conocimiento válido y la ciencia proporciona un conocimiento puramente descriptivo y que debe extenderse a todos los campos del saber, incluyendo al hombre. Todo conocimiento para ser auténtico debe fundarse sobre la experiencia y toda proposición no verificable empíricamente debe ser erradicada de la ciencia (Geymonat, 1985:166).

El positivismo ha sido una especie de "purificación" de la actividad intelectual (por lo menos para sus defensores). El rigor, la honestidad, la aséptica prudencia del lenguaje de los científicos es lo que el positivismo pretende llevar a toda actividad intelectual. Pero es innegable que esa intención ha derivado hacia el reduccionismo y hacia exageraciones científicas, hoy objeto de críticas.

La concepción de que las sociedades modernas son estrictamente racionales y científicas es, parcialmente, derivada de las "leyes de los tres estados" de Comte: la teológica, la metafísica y la positiva. En la primera, domina la fantasía y los fenómenos son explicados en bases sobrenaturales; en la segunda, la razón substituye a la fantasía y la metafísica a la religión. La fase positiva tiene la ciencia como soporte y procura hechos y fenómenos con base en la investigación empírica y en la búsqueda de relaciones constantes entre ellos. El abandono de la metafísica y de la teología significa el marco, según Comte, de la moderna civilización, además de indicar su progreso, a través de la aplicación sin reservas del método crítico (Matallo Jr., 1997b:30; Geymonat, 1985:165).

Para Comte el saber positivo designa lo real por oposición a lo quimérico, el contraste de lo útil a lo ocioso, la oposición entre la certidumbre y la indecisión, opone lo preciso a lo vago. Pero, principalmente el concepto "positivo" es expresado como contrario de negativo y desde el punto de vista filosófico consiste en la tendencia necesaria a sustituir en todas partes lo absoluto por el relativo. La organización y clasificación comtiana de las ciencias indica cuatro puntos principales, a saber: la ciencia consiste en el conocimiento de las leyes de los fenómenos; la ciencia es un factor o componente del sistema social (instrumento para dominio de la naturaleza, en consonancia con los fines de la sociedad); el conocimiento y la verdad son relativos (son relacionados con el estado del sujeto, variando y progresando a lo largo de la historia); y, finalmente, se funda en la proposición de la unidad de la ciencia. En Comte se observa lealtad al método newtoniano y al paradigma reinante en la física de su tiempo. Ya entonces se empieza a pensar algo importante para el método

hipotético-deductivo, en el que el contexto de justificación es más importante que el contexto de descubrimiento:[101] importa menos cómo se elabore una hipótesis que cómo se justifique; no obstante Comte aún da centralidad a la generalización inductiva de regularidades como método. La tentativa de clasificación y unificación de las ciencias, a través de "un preciso vínculo de orden lógico y metodológico", dado que método y ciencia forman un todo único, aunque reconociendo los distintos objetos de estudio en las distintas disciplinas, representaba para Comte, una tentativa de evitar la amenaza que suponía una excesiva y definitiva fragmentación del saber. La clasificación propuesta por Comte admite seis únicas ciencias fundamentales: matemáticas, astronomía, física, química, biología y sociología (Geymonat, 1985:164,166).

Además, la clasificación de las ciencias propuesta por Comte colocaba la sociología en la cumbre, porque era, según su perspectiva, el mejor instrumento de reforma social al proporcionar la ligazón del hombre con la cultura y con la naturaleza, a través de eslabones científicos y positivos (Becker & Gomes, 1993:153). La positivización del saber y de las ciencias, y el progreso, es la forma que encuentra Comte para que se llegue también a las cuestiones humanas y, a través de la sociología, la nueva ciencia positiva, se pueda promocionar la reforma social, que es en suma, la inspiración del positivismo de Comte. De ahí su carácter progresista (para la época), tal como se entiende políticamente hoy este concepto.

2. WITTGENSTEIN: PUENTE ENTRE EMPIRISMO Y LA NUEVA FILOSOFIA DE LA CIENCIA

Wittgenstein ejerce importante influencia en el desarrollo del pensamiento epistemológico del siglo XX; sus contribuciones son fuentes de inspiración tanto para el positivismo lógico, como para la nueva filosofía de la ciencia. El pensamiento de Wittgenstein se divide en dos etapas; la primera corresponde al *Tractatus logico-philosophicus*, de 1921, la que es relacionada con los supuestos epistemológicos del empirismo lógico; la segunda, las de las *Investigaciones filosóficas*, publicada póstumamente en 1953, se la considera como una de las bases de la nueva filosofía de la ciencia[102].

---

[101] Clásica distinción propuesta por Reichenbach (1938). El contexto interno, de la justificación, trata de la validez de las teorías, de los métodos y de las reglas. El contexto del descubrimiento, externo a la ciencia, abriga los factores sociales, políticos y económicos que sobre ella inciden. Vea los contextos de la investigación en apartado específico, adelante.

[102] Radnitzky (1987:26; 1990:209), aunque considere la existencia de tres escuelas o estilos en la filosofía de la ciencia en el siglo XX (positivismo, el último Wittgenstein y el racionalismo crítico), afirma que "la parte seria de la teoría contemporánea de la ciencia puede ser interpretada como la confrontación entre Wittgenstein y Popper y sus partidarios" (él mismo uno de ellos). "El Wittgenstein del Tractatus inspiró al Circulo de Viena, los representantes de la Nueva Filosofía de la Ciencia están comprometidos, desde su posición filosófica, con la filosofía tardía de Wittgenstein".

Para el primer Wittgenstein, el del *Tractatus*, existe una identidad de forma y de estructura lógica entre un hecho y la proposición que lo expresa; toda proposición, por tanto, es un modelo de un hecho o de un estado de cosas determinado. Las proposiciones significantes, incluso las más complejas, pueden siempre ser reducidas a proposiciones atómicas, que a su vez representan hechos atómicos. Una proposición solamente será verdadera si lo que expresa existe, en contrario será falsa, o sea, existe una relación necesaria entre las palabras y los hechos. La posición del primer Wittgenstein, en la práctica, puede ser resumida en lo siguiente: todo lo que puede decirse hay que decirlo con claridad, sobre aquello de lo que no se puede hablar, hay que guardar silencio. De esta posición radical, resultan intactas sólo las ciencias empíricas, la lógica y la matemática. Esta teoría del lenguaje es la que va a fundamentar la *teoría referencialista del significado* en el neopositivismo y donde se apoyan las tesis epistemológicas del método científico tradicional (Geymonat, 1985:365, Martínez Miguelez, 1993:87; Gomes & Taberner, 1998).

Pero fue el propio Wittgenstein, el segundo, el de las *Investigaciones Filosóficas*, quien echó por tierra esa teoría del significado, aclarando que el significado de las expresiones depende del uso que se hace de ellas en cada *juego de lenguaje.* Las palabras, insiste ahora Wittgenstein, sólo se pueden entender dentro del contexto de las actividades humanas con las que el uso del lenguaje está entramado. O sea, el segundo Wittgenstein adquiere clara conciencia de la riqueza y diversidad de las formas de uso de las expresiones y aclara aún más su nueva posición con una analogía con el engranaje: “un juego de lenguajes es como un sistema de ruedas; si engranan unas con las otras y con la realidad, el lenguaje está justificado” (Martínez Miguelez, 1993:98). El 2º Wittgenstein resulta de una completa revisión del primero, sintonizando ahora con nuevas orientaciones epistemológicas que irán sentar las bases para la *nueva filosofía de la ciencia*, como se verá más adelante. El segundo Wittgenstein invita a considerar la ciencia como discurso lingüístico en relación con el marco social en el que tiene sentido tal juego de lenguaje.

3. NEOPOSITIVISMO: CIRCULO DE VIENA

Históricamente, la constitución de una teoría de la ciencia como disciplina filosófica autónoma es debida a un grupo de filósofos y científicos que en el discurrir de la década de los 20 se reunió en Viena. El grupo, conocido como “Círculo de Viena”, ha fundado una de las más influyentes y poderosas corrientes filosóficas y epistemológicas de nuestro tiempo: el neopositivismo, también conocido como empirismo lógico o positivismo lógico. La autocrítica y la honestidad intelectual, características del grupo, han impuesto una serie de

revisiones y modificaciones en sus posiciones a lo largo de los años (Carvalho, 1997:64)[103], algunas de las cuales las haremos constar aquí.

Entre sus características más importantes está el intento de unir el empirismo de Hume con la lógica formal simbólica; la tendencia antimetafísica, que se expresa en la cuestión de la verificabilidad de los enunciados como criterio de significatividad y el desarrollo de la tesis de la verificación. La intención del Circulo de Viena fue dotar la filosofía de los instrumentos de la lógica matemática, en verdad un método riguroso de control de sus resultados, de la misma manera que el desarrollo de las ciencias naturales en la época estaba ligado a las matemáticas. La completa eliminación de la metafísica era la razón de que el Círculo de Viena estuviese vinculado con el positivismo (Kraft, 1966:24).

Este ideal de ciencia, que era utilizado con éxito en la física, fue propuesto también para las ciencias sociales, era la tesis del *fisicalismo*, o programa de unificación de la ciencia. "Se deseaba que los hombres de ciencia de las diferentes disciplinas colaborasen entre sí y con los filósofos, más estrechamente de lo que suelen hacerlo, pero también se afirmaba que hablaban, o debían hablar, un lenguaje común y que el vocabulario de las ciencias debía unificarse. De esta manera el Círculo de Viena desechaba la opinión de que existiera una diferencia radical entre las ciencias naturales y las ciencias sociales". Las diferencias entre ambas son de orden práctico, no de principios, finalidades o de métodos (Ayer, 1978:27). Sobre el fisicalismo y el lenguaje unificado de la ciencia, Kraft (1966:178) señala que tiene que ser intersubjetivo (ser un sistema común de reglas y signos), homogéneamente semántico (designar lo mismo para cada persona) y universal (ser un sistema conceptual que permita expresar cualquier hecho).

Para los neopositivistas el ideal de ciencia se caracterizaba, además, por los principios del *logicismo* (para que un enunciado pueda tener valor científico, su exacta formulación debe ser posible en el lenguaje de la lógica) y del *empirismo* (un enunciado o concepto solamente será significante en la medida en que esté fundado en una base empírica, en la experiencia) (Carvalho, 1997:65). No obstante, Carnap ha contribuido a mostrar que en el programa epistemológico del Círculo de Viena era imposible fundamentar el conocimiento de forma absoluta (Matallo Jr. 1997:16).

Para Schlick (1978:62), no hay, otra prueba y confirmación de las verdades que no sean la observación y la ciencia empírica. El acto de verificación siempre es de la misma clase: "un hecho definido comprobado por la observación, por la vivencia inmediata. De esta

[103] Aún cuando el neopositivismo ganó mayor fuerza, durante el decenio de 1930 a 1940, el Círculo de Viena estaba ya en proceso de disolución. Unos aceptaran cátedras en el exterior, dos otros fallecieron (uno asesinado) y los otros, a pesar de que sus miembros no habían intervenido activamente en la política, por su temperamento crítico y científico, los hizo sospechosos ante los gobiernos clericales de derecha y aún más ante los nazi. La mayoría se vio obligada a ir al exilio (Ayer, 1978:12).

manera queda determinada la verdad (o la falsedad) de todo enunciado, de la vida diaria o de la ciencia. Toda ciencia es un sistema de conocimiento, esto es, de proposiciones empíricas verdaderas".

Los neopositivistas, siguiendo la tradición empirista, son partidarios del método inductivo, que consiste en inferir enunciados universales a partir de enunciados particulares o singulares, confirmados mediante la acumulación de un gran número de casos favorables, observados directamente de la realidad a través de la experiencia. Su propuesta para la demarcación entre ciencia y no-ciencia (las especulaciones metafísicas), consistía en la verificación de las hipótesis. Pero se enfrentaran con un problema lógico: la acumulación de casos favorables no es suficiente para la verificación de modo concluyente de enunciados o hipótesis, pues siempre estará abierta la posibilidad de que un único ejemplo negativo los refute.

Los neopositivistas llegaron a la consideración, debido a estos y otros problemas, de que la exigencia de que un enunciado sea verificable o desmentible de manera concluyente, es demasiado rigurosa como criterio de significación. Optaron por un criterio más débil, que únicamente exigía que un enunciado fuese confirmado o refutado en algún grado por la observación; desafortunadamente para sus seguidores, esta noción de "apoyo" o de "confirmación" nunca se formalizó adecuadamente. Se hicieron varios intentos para dar una expresión totalmente precisa al principio de verificación en esta "forma débil", pero los resultados no fueran satisfactorios (Ayer, 1978:20). Otra objeción al principio de verificación y de la que se apoderaron sus adversarios, radica en que el principio no es verificable por sí mismo. Ayer argumenta que "si el principio de verificación verdaderamente carece de sentido entonces no afirma nada y si uno afirma que no dice nada, no es posible afirmar también que lo que dice es verdadero" (Ayer, 1978:21).

Si para Comte la lógica está absorbida en la matemática, para el neopositivismo (a través de Carnap) la filosofía debe limitarse a ser "la lógica de la ciencia", que investiga la sintaxis lógica del lenguaje científico; lo que promueve esta filosofía es la Ciencia unificada, producto de un amplio trabajo colectivo, y que pone en relación unas con las otras todas las nuevas adquisiciones de la actividad científica. El aumento del cuerpo de enunciados, que constituye la ciencia unificada, nos hará crear una ciencia sin contradicciones, cuyo fin son las predicciones acertadas. Otra característica, es su carácter ahistórico, que no prevé revolución científica alguna, sino desarrollo acumulativo de la ciencia en la que nuevos hechos y nuevas teorías se incorporarían con las anteriores, enriqueciéndose mutuamente y combinándose entre sí.

Kraft (1966:209), él mismo uno de los participantes del Círculo, considera que la labor del círculo no se concluyó, sino que fue interrumpida, con su diáspora en 1938,

aunque el movimiento del neopositivismo, inaugurado por el Círculo, continuará su trabajo. "Es indiscutible que se mezclaron varias y excesivas simplificaciones, más que una unilateralidad radical, y que todavía no han sido superadas". Pero "desarrolló puntos de vista nuevos y fecundos y que sus resultados significan profundizaciones y explicaciones valiosas". "Realizó sus estudios con la claridad, profundidad y solidez que exige la cientificidad, frente a la vaguedad e inconsistencia usuales en las afirmaciones filosóficas" de la época. Entre los seguidores del movimiento neopositivista deben ser citados Ayer, Nagel y Hempel, autores que han intentado ampliar y mejorar el neopositivismo sin apartarse de su ortodoxia metodológica; algunas de sus contribuciones las haremos constar aquí. A este positivismo posterior a la 2ª Guerra Mundial se ha llamado también la Concepción Heredada de la ciencia.

Según Hempel toda explicación científica sigue formalmente el mismo patrón, que puede ser caracterizado como un conjunto de proposiciones de diferentes grados de generalidad, pero siguiendo una especie de jerarquía de orden (Mattallo Jr., 1997a:45). En oposición a lo que considera "la concepción inductivista estrecha de la investigación científica", Hempel (1976:78,82) formula de manera precisa el modelo de explicación Nomológico-Deductivo, que según él, atiende a los *requisitos de relevancia explicativa* (la información explicativa aducida proporciona una buena base para creer que el fenómeno que se trata de explicar tuvo o tiene lugar) y *al requisito de contrastabilidad* (los enunciados que constituyen una explicación científica deben ser susceptibles de contrastación empírica). "Las explicaciones nomológico-deductivas satisfacen el requisito de relevancia explicativa en el sentido más fuerte posible: la información explicativa que proporciona implica deductivamente el enunciado *explanandum* y ofrece, por tanto, una base lógica concluyente para esperar que se produzca el fenómeno *explanandum*". (Pronto nos encontraremos con otras explicaciones científicas que cumplen este requisito sólo en un sentido débil, inductivo). Y cumple también el requisito de contrastabilidad, porque el *explanans* implica, entre otras cosas, que bajo las condiciones especificadas se producirá el fenómeno *explanandum.*

Otras aportaciones importantes de Hempel son las referentes al pensamiento creativo, el papel de las hipótesis auxiliares y ad hoc en la empresa científica. "En su intento de encontrar una solución a su problema, el científico debe dar rienda suelta a su imaginación, y en el curso de su pensamiento creativo puede estar influido incluso por nociones científicamente discutibles… sin embargo, la objetividad científica queda salvaguardada por el principio de que, en la ciencia, si bien las hipótesis y teorías pueden ser libremente inventadas y *propuestas,* sólo pueden ser *aceptadas* e incorporadas al *corpus* del conocimiento científico si resisten la revisión crítica, que comprende, en

particular, la comprobación, mediante cuidadosa observación y experimentación, de las apropiadas implicaciones contrastadoras" (Hempel, 1976:34).

Las hipótesis auxiliares son premisas adicionales, o enunciados condicionales, que se dan por establecidos implícitamente en la contrastación de hipótesis. Para que una hipótesis sea considerada verdadera, las premisas (hipótesis auxiliares) también han de serlo. Cuando la contrastación no proporciona una base concluyente para rechazar la hipótesis principal, en principio, siempre sería posible retenerla, "desde que estemos dispuestos a hacer revisiones suficientemente radicales y quizá laboriosas en nuestras hipótesis auxiliares. Pero la ciencia no tiene interés en proteger sus hipótesis o teorías a toda costa". Las hipótesis ad hoc son introducidas "con el único propósito de salvar una hipótesis seriamente amenazada por un testimonio adverso". Pero, hay una consideración relevante: "si para hacer compatible una cierta concepción básica con nuevos datos hay que introducir más y más hipótesis concretas, el sistema total resultante será eventualmente algo tan complejo que tendrá que sucumbir cuando se proponga una concepción alternativa simple" (Hempel, 1976:51,53).

Hempel también aborda la cuestión del mecanicismo-vitalismo, en la cual se cuestionaba que el mecanicismo, adecuado para la explicación de los fenómenos físicos y químicos, también lo fuese para proporcionar la explicación de fenómenos biológicos. Hempel reconoce que "las teorías físicas y químicas y las leyes conectivas de que disponemos en el presente no son suficientes para reducir los términos y leyes de la biología a los de la física y de la química". Además, considera que "la investigación en este campo avanza rápidamente … ampliando constantemente el alcance de una interpretación físico-química de los fenómenos biológicos. Se podría, por tanto, interpretar el mecanicismo como la concepción según la cual la biología, en el curso del desarrollo de la investigación científica, vendrá a quedar reducida a la física y a la química". Hempel propugna el mecanicismo "como una máxima heurística, como un principio guía de la investigación" y que los científicos "no se resignen a pensar que los conceptos y principios de la física y de la química son incapaces de dar cuenta adecuadamente de los fenómenos de la vida. La adhesión a esta máxima se ha mostrado ciertamente muy útil en la investigación biofísica y bioquímica, una credencial que la visión vitalista de la vida no puede exhibir".

En Nagel destacamos las consideraciones sobre la separación entre sentido común y ciencia, por una parte, y la aportación a la explicación científica, por otra. "Sin duda, no hay ninguna línea nítida que separe las creencias incluidas generalmente bajo el rubro familiar, pero vago, de sentido común de las afirmaciones cognoscitivas reconocidas como *científicas*". El conocimiento de sentido común es sumamente adecuado en situaciones en las que cierto número de factores permanecen prácticamente inalterados, pero a menudo es

ineficaz cuando se produce alguna ruptura en la continuidad de los acontecimientos rutinarios. Por tanto, es un conocimiento incompleto, "lo que no significa que las creencias comunes sean necesariamente erróneas, ni siquiera que sean intrínsecamente más susceptibles de cambio bajo la presión de la experiencia que las proposiciones científicas". En realidad, la estabilidad de las convicciones del sentido común puede resistir muy bien la comparación con la breve vida de muchas teorías de la ciencia. Lo esencial a destacar es que la ciencia intenta explicar sistemáticamente los hechos que observa y el conocimiento de sentido común no se preocupa por el ámbito de aplicación válida de sus creencias (Nagel, 1978:16,19).

Sobre la explicación sistemática promocionada por las ciencias, Nagel identifica cuatro modelos principales y manifiestamente diferentes. 1. El modelo deductivo, más común en las ciencias naturales, aunque no exclusivamente. La estructura formal proviene de un razonamiento deductivo, en el cual el *explicandum* es una consecuencia lógicamente necesaria de las premisas explicativas; 2. El modelo de las explicaciones probabilísticas, cuando las premisas explicativas no implican formalmente sus *explicandas*, pero contienen una suposición estadística acerca de algunas clases de elementos que los hace probable; 3. Explicaciones funcionales o teleológicas, más común en las investigaciones biológicas y en el estudio de cuestiones humanas, aunque no exclusivamente. Las explicaciones indican como las unidades realizan las funciones o disfunciones para mantener o dar forma a ciertas características de un determinado sistema al cual pertenezcan, de otra manera, es el papel instrumental de las aciones para lograr ciertos objetivos; y, finalmente, 4. Explicaciones genéticas: en investigaciones históricas explican por qué un objeto de estudio tiene características que describen como ha evolucionado a partir de otro (Nagel, 1978: 31 y ss).

Los métodos analíticos de las ciencias naturales son admitidos universalmente como válidos para el estudio de todos los fenómenos no vitales. Además, intenta unificar otras ramas de la ciencia, construyendo una teoría general que sea aplicable a los estudios de los seres vivos, lo que realmente ha ocurrido en la historia de la ciencia moderna. No obstante, existe una objeción contra esta absorción sistemática de la biología por la física y la química. Dicha objeción fundaméntase en que las técnicas de observación y experimentación de la biología son, en general, diferentes de las que se usan en las ciencias físicas. Además, los seres vivos son totalidades orgánicas, no "sistemas aditivos" de partes independientes, y la conducta de estas partes no puede ser comprendida adecuadamente si se las consideran como otros tantos organismos independientes y aislables. O, las partes de los organismos deben ser concebidas como componentes de un todo dotado de funciones, o como una totalidad integrada, cuyo estudio no puede ser realizado a partir de la reducción de las partes.

A esta objeción Nagel (1978:389,403) contrapone “que el predominio de las explicaciones teleológicas en la biología no configura un esquema de explicación incomparablemente distinto de lo común en las ciencias físicas, y que el uso de tales explicaciones en la biología no es una razón suficiente para sostener que esta disciplina exige una lógica de la investigación diferente”. Para Nagel “en la biología, como en otras ramas de la ciencia, sólo se adquiere conocimiento mediante el análisis o el uso del llamado “método de abstracción”, es decir, concentrando la atención en un conjunto limitado de las propiedades que poseen las cosas e ignorando otras (al menos por un tiempo), e investigando en condiciones controladas las características elegidas para su estudio”. Y es más: los investigadores “deben estudiar el funcionamiento de diversas partes separadas de los organismos vivos en condiciones especiales y a menudo creadas artificialmente, so pena de tomar equivocadamente afirmaciones poco aclaradoras y profusamente cargadas de locuciones como *totalidad*, *unificado* y *unidad indivisible* por expresiones de genuino conocimiento”.

Y tras esta exposición del Neopositivismo, ya es hora de que abordemos los planteamientos del filósofo de la ciencia con mayor reconocimiento en siglo XX: Karl Popper.

4. RACIONALISMO CRITICO: KARL POPPER

El racionalismo crítico fue desarrollado por Karl Popper (1902-1994) en oposición a los criterios neopositivistas para trazar la distinción entre ciencia y pseudociencia. Hay quien considera a Popper si no un neopositivista, por lo menos un pensador cercano a ellos. Con ellos tenía la preocupación de establecer claros límites entre ciencia y metafísica, aunque al contrario de los neopositivistas reconozca que en muchos casos las ideas metafísicas “han señalado el camino” o que “la investigación científica es imposible sin fe en algunas ideas de una índole puramente especulativa y a veces sumamente brumosas, fe enteramente desprovista de garantías desde el punto de vista de la ciencia, y que, en esta misma medida, es metafísica” (Popper, 1997:20,38).

Popper asigna dos problemas a la epistemología: el del conocimiento del sentido común y el del conocimiento científico. En acuerdo con una parte de los filósofos, "el conocimiento científico sólo puede ser una ampliación del correspondiente al sentido común", pero la coincidencia se acaba ahí. Puesto que la manera más importante de aumentar el conocimiento del sentido común es volviéndose conocimiento científico, Popper reniega de la vía epistemológica que prima el análisis del lenguaje ordinario. Pero, también se pone en desacuerdo con otro grupo de filósofos, aquellos que se declaran a favor de abordar la epistemología siguiendo sólo el camino de un análisis del lenguaje de la ciencia. Popper, buscando otra forma de analizar la cuestión centra sus preocupaciones epistemológicas en el desarrollo y en el aumento del conocimiento científico. Para llegar a

sus propuestas Popper (1997:19,20; 38) admite abiertamente que se ha guiado por juicios de valor y por predilecciones.

Popper consideraba que las incoherencias del principio de la inducción y las diversas dificultades de la lógica inductiva, lo que ha denominado "problema de la inducción", eran insuperables. Lo que propone es la contrastación deductiva de teorías o teoría del *método deductivo de contrastar* (cursivas en el original), afirmando que una hipótesis sólo puede *contrastarse* empíricamente -y únicamente después de que haya sido formulada. Popper no pretende que la contrastación se lleve *ad infinitum*, más tarde o más temprano hemos de detenernos en el proceso. Lo que pide es que los enunciados sean susceptibles de contrastación (Popper, 1997:29 y ss; 47).

"El método de contrastar críticamente las teorías y de escogerlas, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en su contraste, consiste en, una vez presentada a título provisional una nueva idea, aún no justificada en absoluto -sea una anticipación, una hipótesis, un sistema teórico o lo que quiera-, se extraen conclusiones de ella por medio de una deducción lógica; estas conclusiones se comparan entre sí y con otros enunciados pertinentes, con objeto de hallar las relaciones lógicas que existan entre ellas". Popper distingue cuatro procedimientos para llevar a cabo la contrastación de una teoría: 1. comparación lógica de las conclusiones unas con las otras, para someter a contraste la coherencia interna del sistema; 2. estudio de la forma lógica de la teoría, para determinar su carácter: si es una teoría empírica-científica o tautológica, por ejemplo; 3. comparación con otras teorías, para averiguar sí la teoría examinada constituye un avance científico en caso de que sobreviviera a las contrastaciones a que la sometemos; 4. finalmente contrastarla, por medio de la aplicación empírica de las conclusiones que pueden deducirse de ella (Popper, 1997:32).

Con el último tipo de contraste mencionado se pretende descubrir hasta qué punto satisfará las nuevas consecuencias de la teoría, -sea cual fuera la novedad de sus asertos- a los requerimientos de la práctica, ya provengan éstos de experimentos puramente científicos o de aplicaciones tecnológicas prácticas (Popper, 1997:32). Si la decisión es positiva, esto es, si las conclusiones resultan ser aceptables, o *no falsadas,* la teoría a que nos referimos ha pasado con éxito las contrastaciones (por esta vez): no hemos encontrado razón para desecharla. Popper considera conveniente observar que una decisión positiva puede apoyar a la teoría examinada sólo temporalmente, pues otras decisiones negativas subsiguientes pueden siempre derrocarla. Durante el tiempo en que una teoría resiste a las contrastaciones exigentes y minuciosas, y en que no la deja anticuada otra teoría en la evolución del progreso científico, está corroborada por la experiencia (Popper, 1997:33).

El criterio de demarcación, la separación entre ciencias empíricas y especulación metafísica, es el punto de mayor divergencia entre las epistemologías neopositivista y "popperiana". Popper rechaza la fe de "los epistemólogos empiristas, especialmente aquellos que siguen las banderas del positivismo", de que el método de verificación es el único que puede proporcionar un criterio de demarcación apropiado, introduciendo la falsabilidad como criterio de demarcación.

Popper considera que un criterio de demarcación debe admitir en el dominio de la ciencia empírica incluso enunciados que no puedan verificarse, lo que no era admitido por el criterio adoptado por los empiristas lógicos. Pero establece una condición: sólo admite como científicos o empíricos los sistemas susceptibles de ser contrastados por la experiencia. A partir de esa condicional, Popper propugna la falsabilidad de los sistemas como único criterio de demarcación. Dicho de otra manera, Popper no exige que un sistema científico pueda ser seleccionado de una vez para siempre, en sentido positivo; pero sí que sea susceptible de selección en un sentido negativo por medio de contrastes o pruebas empíricas.[104] O sea, por la experiencia ha de ser siempre posible refutar un sistema científico empírico (Popper, 1997:40).

Pero, ¿un sistema empírico o una hipótesis falsada deben ser definitivamente desechados? Para Popper no, y eso es posible por el uso de hipótesis auxiliares[105]. "En la mayoría de los casos, antes de falsar una hipótesis tenemos ya otra dispuesta para sacárnosla de la manga, pues el experimento falsador suele ser un *experimento crucial* (cursivas en el original) planeado de modo que nos permita decidir entre las dos: lo cual equivale a decir que dicho experimento nos ha sido sugerido por el hecho de que las dos hipótesis difieren en ciertos respectos, y que utiliza tales diferencias para refutar al menos una de ellas (Popper, 1997:83).

Popper (1997:48,49) considera que no podemos caracterizar la ciencia empírica únicamente por la estructura lógica o formal de sus enunciados, pues así no seremos capaces de excluir de su ámbito aquella forma tan difundida de metafísica que consiste en elevar una teoría científica anticuada al rango de verdad incontrovertible. Lo que propone, para establecer reglas adecuadas relativas a lo que llama el "método empírico", está vinculado estrechamente a su criterio de demarcación: propone que se adopten reglas metodológicas que den la seguridad que los enunciados científicos serán falsables, es decir, de que serán sometidos a crítica y remplazados por otros mejores si son falsadas.

---

[104] El criterio de Popper tiene sus propios deméritos, según Ayer (1978:19), exactamente porque permite negar un enunciado indefinidamente, pero no afirmarlo.

[105] En lo que respecta a las hipótesis auxiliares, Popper (1997:79), establece la regla de que se consideran aceptables únicamente aquellas cuya introducción no disminuya el grado de falsabilidad del sistema, sino que, por el contrario, lo aumente.

Para Popper (1997:53) las reglas metodológicas se hallan en estrecha conexión tanto con otras reglas de la misma índole como con el criterio de demarcación, o mejor, las reglas están construidas con la finalidad de asegurar que pueda aplicarse el criterio de demarcación. Para hacer frente a un posible retorno contra sí de las objeciones que ha hecho al criterio inductivista de demarcación, Popper (1997:41) sustenta su propuesta de demarcación en la asimetría entre la verificabilidad y la falsabilidad: no hay verificabilidad completa, pero sí completa falsabilidad; y con ello no hay decidibilidad plena de la validez, solamente una decidibilidad parcial. Pero incluso ésta se da sólo bajo determinados presupuestos (Kraft, 1966:156).

Para participar del juego de la ciencia es necesario aventurarse, es necesario exponerse permanentemente a la refutación en nuestros intentos de interpretar la naturaleza, esta es la ruta de la ciencia. En esa tarea es cierto que las preguntas las formulamos nosotros. Pero las respuestas las tenemos que interpretar basados en sonoros "no" y casi inaudibles "si", cómo son las respuestas de la naturaleza. Pero esta interpretación, por más rigurosa que sea, ha de ser "provisional para siempre". "El antiguo ideal científico de un conocimiento seguro y demostrable ha mostrado ser un ídolo" y con eso cae uno de los "baluartes del oscurantismo, que cierra el paso del avance científico".

Para Popper "la ciencia nunca persigue la ilusoria meta de que sus respuestas sean definitivas, ni siquiera probables; antes bien, su avance se encamina hacia una finalidad infinita -y, sin embargo, alcanzable: la de descubrir incesantemente problemas nuevos, más profundos y más generales, y de sujetar nuestras respuestas (siempre provisionales) a contrastaciones constantemente renovadas y cada vez más rigurosas". Y para lograr ese ideal hay que huir de la "especialización estrecha" y de "la fe obscurantista en la destreza singular de los especialistas y sus conocimientos y autoridades personales", tan acordes con la destrucción de la racionalidad misma (Popper, 1997:259 y ss).

5. LA NUEVA FILOSOFIA DE LA CIENCIA

La Nueva Filosofía de la Ciencia incorpora los elementos históricos, contextuales o comprensivos en la explicación de la actividad científica, rechazando las tesis fundamentales del positivismo o empirismo lógico: la existencia de una base empírica teóricamente neutra, la importancia exclusiva del contexto de justificación, el carácter acumulativo del desarrollo científico, como ejemplos. Los principales autores de esa concepción comparten, más o menos, algunas tesis que caracterizan lo que se puede llamar ciencia “post-empírica” o "postpositivista" (Ayarzagüena et al., 1996:19,20; Lentini, 1990:48): 1. La historia de la ciencia es la principal fuente de información para construir y poner a prueba los modelos sobre la ciencia; frente a los análisis lógicos adquieren importancia los desarrollos históricos para la comprensión del conocimiento científico; 2. No hay una única

manera de organizar conceptualmente la experiencia; todos los hechos están cargados de teoría; 3. Se construyen y se evalúan las teorías científicas siempre en marcos conceptuales más amplios. Presupuestos e intereses definen los espacios para la acción. Los paradigmas, programas de investigación, tradiciones de investigación, dominios o teorías globales, según diferentes autores, operan con significados similares; 4. Los marcos conceptuales cambian, y, por eso, se buscan marcos lo suficientemente profundos y duraderos; 5. El desarrollo de la ciencia no es lineal ni acumulativo. Tampoco la ciencia es una empresa totalmente autónoma; 6. Los modelos de desarrollo científico no tienen base neutral de contrastación y la racionalidad científica no puede ser determinada a priori.

La Nueva Filosofía de la Ciencia estudia las propiedades de los paradigmas, programas, tradiciones, dominios, etc., -unidades de análisis superiores a las teorías científicas-, con la finalidad de explicar la evolución del conocimiento científico, cuya ocurrencia sólo cobra sentido al producirse en contextos determinados, definidos exactamente por y en el ámbito de tales unidades estables de orden superior, que, además, proporcionan la perspectiva conceptual necesaria para determinar qué cuestiones deben ser investigadas y cuál es el conjunto de respuestas aceptables (Luján, 1993:71,72). Aunque puedan mencionarse otros autores, para los propósitos de este trabajo nos centraremos en analizar las contribuciones de T. Kuhn, I. Lakatos, P. Feyerabend y L. Laudan.

5.1. Paradigmas y revoluciones científicas: Kuhn

La obra de Thomas Kuhn presenta una visión de la empresa científica, en lo que se refiere principalmente a su evolución histórica, bastante diferente de las concepciones empiristas y racionalistas. Buena parte de los elementos centrales de dichas filosofías "descansaba sobre la neutralidad de los enunciados básicos, considerados comunes a las teorías en competición, lo que permitía la elección racional entre ambas". Kuhn desmonta esa idea de neutralidad y el "carácter ficticio de los procesos verificacionistas o falsacionistas", así como el conjunto de reglas sobre el cual estaba asentada la racionalidad de la ciencia (Beltrán, 1996:22) y la concepción del progreso de la ciencia como una actividad esencialmente acumulativa. Sin embargo, la recepción a la obra de Kuhn hasta hoy es motivo de polémicas.[106]

Para Kuhn lo que se entiende como ciencia puede variar, y efectivamente ha variado, según él, de una época para otra. El consenso necesario para que la empresa científica

[106] Como en esta opinión: "entre los estudiosos de la naturaleza la obra de Kuhn apenas tuvo impacto, puesto que nunca habían prestado excesiva atención a los filósofos de la ciencia y no necesitaban de notarios para certificar la calidad de sus productos. Las reglas estaban tan claras que obligaban al más miserable y al más tonto a jugar con las cartas de la honestidad. Diferente fue la reacción en las ciencias sociales. Ahora cada cual podía hacer lo que quería: si no había reglas no había tribunales. La moda kuhniana resultó particularmente dañina porque, al dignificar la calamidad con argumentos epistemológicos, transformó las ciencias sociales en ciencias deshonestas" (Ovejero Lucas, 1997:60).

tenga éxito está basado principalmente en tres tipos de elementos: los problemas considerados como resolubles y el tipo de respuestas válidas, los métodos admitidos como efectivos y las entidades aceptadas como reales. La existencia de ese acuerdo, así como la práctica y el pensamiento de ello derivados son lo que Kuhn (1995:174) denomina "paradigma". Cuando aprende un paradigma, "el científico adquiere al mismo tiempo teoría, métodos y normas, casi siempre en una mezcla inseparable".

Kuhn comenta la importancia que tiene el estudio de los paradigmas en la preparación de los futuros científicos y para que se capaciten para tomar parte de la comunidad científica, así como el papel que tiene el paradigma cuando el científico alcanza la madurez: "ya no necesita preocuparse en justificar el uso de los conceptos", eso es una cuestión que no suscita dudas en el marco del propio paradigma (Kuhn, 1995: 34,46). Esta es la ocasión en que los científicos se dedican a la práctica de la "ciencia normal", hasta que llegue una crisis y un cambio paradigmático.

Cuando no hay un paradigma dominante, todos los hechos que pudieran tener significado para el desarrollo de una ciencia cobran la misma importancia, en esta fase lo que suele acontecer es la reunión de hechos casi al azar y de forma desordenada, pues no existe una razón específica para buscar alguna forma particular de información. Y, además, cuando surge un candidato a paradigma, los problemas resueltos no pasan de unos pocos, muchos a los que se enfrenta carecen aún de solución, y asimismo "la mayoría de las soluciones distan mucho de ser perfectas" (Kuhn, 1995:41, 242).

Los cambios de paradigma no son pacíficos y afectan a la estructura de la comunidad de científicos, implicando incluso la desaparición gradual de uno de los grupos en confrontación, debido, en parte, a la "conversión" de algunos de sus miembros al nuevo paradigma. El rechazo de un paradigma es ya la aceptación de otro. Esta transición, "lejos de ser un proceso de acumulación, es más bien una reconstrucción que cambia algunas de las generalizaciones teóricas más elementales del campo, así como también muchos de los métodos y aplicaciones del paradigma" (Kuhn, 1995:45,139).

La ambigüedad y las críticas a la noción de paradigma como ha sido formulado originalmente,[107] han provocado un cambio conceptual por parte de Kuhn. En la segunda fase de su obra, Kuhn, admitiendo la vaguedad, refina el concepto denominándolo "matriz

[107] Masterman, en un coloquio donde la tónica imperante fue la polémica entre Kuhn y Popper, es quien pese su identificación general con la obra de Kuhn, ha catalogado 21 significados diferentes para el término paradigma en "La estructura de las revoluciones científicas", de Kuhn (Masterman, 1979:75-79). Para Veiga (1996:392) la noción de paradigma en Kuhn está lejos de ser clara. Su obra contribuye en el entendimiento del proceso lógico del avance de la ciencia, pero apenas ayuda en la comprensión de este avance en cuanto proceso social. Veiga, analizando la transición agroambiental en la agricultura familiar brasileña, considera que en Kuhn no se puede encontrar cualquier esclarecimiento para la compleja relación entre cambios tecnológicos y cambios institucionales.

disciplinar": "Matriz por consistir en elementos ordenados que requieren, cada uno de los cuales, especificación individual posterior. Disciplinar porque se refiere a la posesión común de los practicantes de una disciplina particular" (Kuhn, 1979:335; 1995:280). Desde el punto de vista del planteamiento, la matriz disciplinar está compuesta de *generalizaciones simbólicas*, los componentes formales no discutidos por los miembros de un grupo; *modelos*, metáforas y analogías compartidas por el grupo; *valores*, lo que proporciona un sentido de comunidad como todo, extrapolando los límites del grupo; y *ejemplares*, problemas y soluciones concretas que los estudiantes encuentran desde el inicio de su formación[108].

La investigación realizada teniendo por base las firmes convicciones y los fundamentos adquiridos y reconocidos por la comunidad científica en un determinado paradigma es lo que Kuhn denomina "ciencia normal". En la ciencia normal los científicos utilizan la mayor parte de sus tiempos practicando actividades bajo la suposición que la comunidad científica "sabe cómo es el mundo" y defendiendo sus suposiciones inclusive a altos costos, cómo la supresión de innovaciones fundamentales para no poner en riesgo el *status quo* y los compromisos básicos de la categoría (Kuhn, 1995:26).

En períodos de ciencia normal ocurre acumulación de conocimientos pero no ocurren grandes innovaciones científicas ni el descubrimiento de nuevos fenómenos, en realidad las ocurrencias no previstas por el paradigma con frecuencia ni siquiera se las observa; lo que se produce es una ampliación de conocimientos acerca de los hechos "reveladores" en el ámbito del paradigma, o la articulación de esos hechos con las predicciones del propio paradigma. Para Kuhn (1995:53), de la concentración en un restrictivo cuadro de problemas resulta la profundización de la acción de los científicos en la investigación de los más mínimos detalles, cosa inimaginable en otras condiciones.

Cuando la naturaleza de alguna manera viola el cuadro de expectativas inducidas por el paradigma surge lo que Kuhn (1995:93,111) denomina "anomalía". El surgimiento de una anomalía promueve, acto seguido, "la exploración más o menos prolongada de la zona de la anomalía", provocando un ajuste en la teoría del paradigma "de tal modo que lo anormal se haya convertido en lo esperado". La identificación de una anomalía suele ocurrir porque los científicos conocen *con precisión* lo que se puede esperar en el seno de un paradigma, o sea, "cuanto más preciso un paradigma y mayor su alcance, tanto más sensible será como indicador de la anomalía y, por consiguiente, de una ocasión para el cambio de paradigma". Cuando la situación anómala persiste, transfórmase en una crisis científica, primer paso para el surgimiento de una "revolución científica". Dicho de otra manera, la misma ciencia normal "prepara el camino para su propio cambio", o una crisis en

[108] En uno de sus textos de 1969, Kuhn destaca tres elementos de la matriz disciplinar (generalizaciones, modelos y ejemplares), abandonando el cuarto, "valores". Y en sus últimos textos Kuhn abandona también la noción de matriz disciplinar, manteniendo la de ejemplar (Abrantes, 1998:69,99).

el interior del paradigma es la indicación de que ha llegado la hora de "rediseñar las herramientas".

Kuhn (1995:149,27) considera como "revoluciones científicas" a los "episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible". En los períodos revolucionarios ocurren cambios en los compromisos profesionales, provocados por la presión de "anomalías que subvierten la tradición de prácticas científicas", dando inicio a investigaciones extraordinarias que conducen a la adopción de un nuevo marco referencial para la actividad científica, con reestructuración en los "acuerdos de grupo" de la parcela de la comunidad que sigue el nuevo camino. El inicio de la revolución científica ocurre, pues, a partir de la disidencia de un segmento de la comunidad científica, a veces estrecho, que comprende que el paradigma ya no es suficiente para la elucidación de todos los temas que el propio paradigma había indicado. La situación revolucionaria no es consensual, sólo es percibida como tal por aquellos que sienten sus paradigmas afectados por ella; para los observadores externos puede parecer apenas como la evolución normal del proceso de desarrollo científico.

Como los paradigmas no están dirigidos sólo a la naturaleza, están dirigidos también a la ciencia que los produjo, se diferencian en la teoría, pero no sólo, son fuente también de diferencias de métodos, problemas y normas aceptados por una comunidad científica. Eso determina que la recepción de un paradigma determina también la redefinición de la ciencia que le corresponde. Hay un cambio relativo a lo que se considera problema en los cambios paradigmáticos[109]. Ese cambio, a su vez, determina también que la "tradición científica normal que surge de una revolución científica es no sólo incompatible sino también a menudo incomparable con la que existía antes". De esta manera, Kuhn (1995:230) introduce la polémica tesis de la inconmensurabilidad interparadigmática.

La inconmensurabilidad significa, en primer lugar, que los grupos de científicos que profesan paradigmas diferentes no se ponen en acuerdo sobre los problemas a resolver, ni sobre normas o definiciones de la ciencia; en segundo, aun considerando que el nuevo paradigma nace del antiguo, el empleo "del vocabulario y de los aparatos, tanto conceptuales como de manipulación" asume otras relaciones, por eso los significados de términos, conceptos, experimentos, ahora ya no son los mismos; y en tercer lugar, la propia visión de mundo es diferente, pues "al practicar sus profesiones en mundos diferentes, los grupos de científicos ven cosas diferentes cuando miran en la misma dirección desde el

[109] Cuando se acepta un nuevo paradigma, se elimina una pregunta de la ciencia (Kuhn, 1995:230). Así, existe el riesgo de que la ciencia, a pesar de su pretensión de ser socialmente provechosa, pueda pasar por alto problemas relevantes para una dada sociedad en un tiempo dado (Cupani, 1985:66); basta que el problema no corresponda a las prescripciones del paradigma, o como dicen Lamo de Espinosa et al. (1994:97): las preguntas no hechas pueden quedar para siempre sin respuesta.

mismo punto". La comunicación sólo es posible a partir de la "conversión" de uno de los grupos, o cambiando de paradigma (Kuhn, 1995:230 ss).

Los ataques iniciales contra el concepto de inconmensurabilidad estaban basados en la creencia de que, de alguna forma, ella tornaría imposible la comunicación entre diferentes comunidades científicas así como la comparabilidad entre teorías. Pero a ese argumento Kuhn contesta con la posibilidad de una traducción parcial, lo que permitiría el diálogo entre distintos grupos (Gutierre, 1998:22). Más tarde, Kuhn (1996:99,100) introduce el concepto "más modesto de inconmensurabilidad", la "inconmensurabilidad local": "los términos que preservan su significado a través de un cambio de teoría proporcionan la base suficiente para la discusión de las diferencias y para las comparaciones necesarias en la elección de teorías". No obstante, permanece la imposibilidad de una traducción completa y extensiva.[110]

En períodos de ciencia normal, Kuhn (1995:54 ss) considera que la selección de problemas experimentales puede ocurrir de tres maneras. La primera de ellas trata de los hechos reveladores ya señalados en el ámbito del paradigma. Es posible que muchos científicos adquieran grandes reputaciones no por descubrimientos novedosos, sino por la ampliación de conocimientos o aumento en la precisión de métodos y aparatos para redeterminar hechos previamente conocidos. La segunda es comprobatoria, trata de confirmar hechos con las predicciones teóricas del paradigma. "Hacer que la teoría y la naturaleza lleguen a un acuerdo cada vez más estrecho" es siempre un desafío a ser enfrentado por los observadores y experimentadores. En la tercera clase de experimentos, la más importante, los científicos trabajan empíricamente para eliminar los "cables sueltos" o los "agujeros negros" de la teoría del paradigma, resolviendo ambigüedades y problemas residuales. En esta clase los experimentos son de tres tipos: establecer las constantes universales, las leyes cuantitativas y la exploración para identificación de métodos alternativos que permitan aplicar el paradigma a nuevos campos de interés. Los problemas teóricos son muy semejantes a los experimentales y están divididos en el trabajo teórico de predicción de hechos significativos, el acoplamiento de los hechos a la teoría, en los cuales los científicos invierten la mayor parte de su tiempo y la articulación del paradigma para la eliminación de anomalías.

En la evolución de la ciencia, tal como la concibe Kuhn, las características de las comunidades científicas juegan importante papel. Entre las principales son citadas las siguientes: la preocupación por solventar problemas sobre el comportamiento de la

[110] Lo más significativo en el concepto de Kuhn era la "inconmensurabilidad conceptual", ahora con el ablandamiento del propio concepto, ya no representa más una amenaza para la comparabilidad entre paradigmas: como el propio Kuhn ha señalado, inconmensurabilidad no significa incomunicabilidad o incomparabilidad. De esta manera tornase tentador ver en la evolución kuhniana una de las típicas trayectorias individuales de nuestro tiempo: el revolucionario radical de los 60 transformado en un bien comportado burgués de los 90 (Gutierre, 1998:25).

naturaleza; los estudios e investigaciones ocurren en los detalles; las soluciones deben ser aceptadas de forma global en la comunidad profesional del científico; los científicos deben evitar la intromisión política en los temas científicos; los científicos mismos son los únicos poseedores de las reglas del juego científico. Estas características hacen que la clase de los científicos se vea y sea vista como una clase separada de las demás categorías profesionales y de la sociedad. Como el problema resuelto es la unidad de evaluación de los éxitos en la actividad científica normal, "a pocos científicos se podrá convencer con facilidad que adopten un punto de vista que nuevamente ponga en tela de juicio muchos de los problemas resueltos... la novedad por sí misma no es tan deseable en las ciencias como en muchos otros campos creativos" (Kuhn, 1995:260). La adopción de un nuevo paradigma debe, entonces, satisfacer a dos condiciones: el nuevo candidato deberá resolver de forma satisfactoria problemas antes irresolubles y deberá mantener una parte considerable de las habilidades existentes en el paradigma anterior en la solución de problemas.

La resistencia a innovaciones que existe, y que con frecuencia se encuentra escondida debajo de la alfombra, provoca un gran esfuerzo de los científicos en poner el paradigma cada vez más en acuerdo con la naturaleza. Como las formulaciones iniciales son generalmente vagas e imprecisas, lo que es natural en situaciones de consolidación paradigmática, es necesario usar todos los conocimientos y herramientas disponibles en la solución de los problemas experimentales y teóricos en el ámbito del paradigma, a tal punto que "el ajuste de un paradigma a la naturaleza, en tales casos, con frecuencia ocupa los mejores talentos científicos de toda una generación" (Kuhn, 1974:69).

La obra de Kuhn jugó importante papel en el derrumbe de la "concepción heredada", además de impedir que el falsacionismo de Popper se convirtiese en una nueva y única concepción hegemónica en la ciencia. También contribuyó a la renovación de los planteamientos epistemológicos dominantes en la época: incluso los que rechazan algunos de sus puntos de vista no pueden evitar considerarle un referente insoslayable de la teoría de la ciencia contemporánea, como vamos a ver en algunos autores posteriores a él, como Lakatos. No obstante, autores como Mulkay, consideran que el cambio científico puede ocurrir no sólo en las "revoluciones" sino en las "rupturas cognitivas", como las que se producen con lo que denomina de *migraciones científicas* acompañadas de *ramificaciones*. Para él, hallazgos inesperados (problemas, técnicas, soluciones...) pueden producirse de forma compatible y dentro de disciplinas o especialidades vigentes, pero implicando la aparición o el descubrimiento de nuevos problemas. Otra caso que provoca *migración* es el trasvase de un grupo de científicos y respectivos marcos conceptuales a otros campos de conocimiento menos desarrollados social y cognitivamente. En este caso ocurre la "colonización" de un nuevo espacio cognitivo y la posterior ruptura con la disciplina de origen, de forma mucho menos traumática que en las revoluciones kuhnianas (Mulkay,

1975, apud Lamo de Espinosa et al. 1994). Frente a Kuhn, quien consideraba que las revoluciones serán con más facilidad desencadenadas por los científicos más jóvenes, Mulkay señala que aunque los científicos de más bajo *status,* los que menos tienen a perder y los que más destaque pueden obtener, serán los introductores de las novedades e iniciarán los procesos de *migraciones,* la última palabra siempre es dada por los científicos más consagrados, por lo que el proceso de cambio iniciado por los más jóvenes o de status inferior siempre necesitará del apoyo de una élite científica (Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994).

5.2. Los programas de investigación: Lakatos

Lakatos es considerado un autor claramente influenciado por Popper y que desarrolla un falsacionismo sofisticado, ya esbozado anteriormente por ese autor, pero incorporando algunas nociones originadas en Kuhn, aunque discordante de éste en la suposición de que los programas de investigación sean comparables entre sí. Propone pasar de los enunciados o teorías como unidad de evaluación a los "programas de investigación" como fuente de análisis en la ciencia. Considera que sólo en un horizonte más amplio, con posibilidad de estimación retrospectiva, se puede evaluar si unos compromisos son superiores a otros y si constituyen o no el verdadero conocimiento científico. "Sólo de esta manera puede estimarse si una sucesión de teorías que van falseándose y sustituyéndose en una determinada tradición de investigación forman globalmente un cambio progresivo o degenerativo" (López Cerezo; Sanmartín & González, 1994:177).

Para Lakatos “la ciencia no es sólo ensayos y errores, una serie de conjeturas y refutaciones”, su concepción de la empresa científica está basada en que "la unidad descriptiva típica de los grandes logros no es una hipótesis aislada, sino más bien un *programa de investigación".* Los programas de investigación son constituidos por un “núcleo firme” (aceptado convencionalmente por la comunidad científica, o sea, “irrefutable” por decisión metodológica de sus defensores), protegido tenazmente contra las refutaciones por un “cinturón protector” de hipótesis auxiliares. Los programas de investigación contienen además una “heurística”, esto es, “una poderosa maquinaria para la solución de problemas que asimila anomalías e incluso las transforma en evidencia positiva”. La heurística positiva nos indica los caminos a seguir y la heurística negativa señala las rutas de investigación que deben ser evitadas (Lakatos, 1983:13,65).

La heurística negativa impide que el “núcleo firme” del programa de investigación reciba el impacto de las contrastaciones; ésta es la tarea del *cinturón protector.* “Debemos utilizar nuestra inteligencia para incorporar e incluso inventar hipótesis auxiliares” que aumenten la capacidad protectora del cinturón y “contra ellas debemos dirigir el *modus tollens".* Para no fracasar en la defensa del *núcleo,* el *cinturón* “será ajustado y reajustado e

incluso completamente sustituido". La heurística positiva "consiste de un conjunto, parcialmente estructurado, de sugerencias o pistas sobre cómo cambiar y desarrollar las versiones refutables del programa de investigación, sobre cómo modificar y complicar el cinturón protector refutable", impidiendo "que el científico se pierda en el océano de anomalías". La heurística positiva, y no las anomalías, determina la racionalidad de los científicos que trabajan en programas de investigación importantes en la elección de los problemas de pesquisa. Las anomalías, aun las tecnológicamente urgentes, "se enumeran pero se archivan" a la espera de que en el futuro se conviertan en corroboraciones del programa (Lakatos, 1983:66 y ss).

Como las teorías científicas son evaluadas en conjunción con sus hipótesis auxiliares, lo que se evalúa no son las teorías aisladamente, sino una *serie de teorías*. Uno de los aspectos cruciales de la propuesta de Lakatos (1983:48,65) es efectivamente éste, la inclusión de las series de teorías como concepto básico de la lógica de la investigación. "Lo que ha de ser evaluado como científico o pseudocientífico es una sucesión de teorías y no una teoría dada". Y, como los miembros de las series están agrupados y relacionados en íntima continuidad, lo que ocurre es que se caracterizan a partir de las series los programas de investigación; lo que a su vez determina que "los principales problemas de la lógica de la investigación sólo pueden analizarse de forma satisfactoria en el marco suministrado por una *metodología de los programas de investigación".* Otra consecuencia, entonces, es que "la falsación no es simplemente una relación entre una teoría y la base empírica, sino una relación múltiple entre teorías rivales", pudiéndose decir que la falsación asume así su *carácter histórico* (Lakatos, 1983:51).

Diferentemente de Popper, Lakatos considera que "la metodología de los programas de investigación científica no ofrece una racionalidad instantánea. Hay que tratar con benevolencia a los programas en desarrollo"; pues "pueden transcurrir décadas antes que los programas despeguen del suelo y se hagan empíricamente progresivos". A los programas no se les puede matar con "rapidez mediante la refutación"; crítica sí, pero siempre con el carácter constructivo, porque "no hay refutaciones sin una teoría mejor". Para Lakatos "Kuhn se equivoca al pensar que las revoluciones científicas son un cambio repentino e irracional de punto de vista. La historia de la ciencia refuta tanto a Popper como a Kuhn; cuando son examinados de cerca, resulta que tanto los experimentos cruciales popperianos como las revoluciones de Kuhn son mitos; lo que sucede normalmente es que los programas de investigación progresivos sustituyen a los regresivos" (Lakatos, 1983:16).

Para Lakatos (1983:92), la "historia de la ciencia ha sido y debe ser una historia de programas de investigación que compiten (o si se prefiere, de "paradigmas"), pero no ha sido ni debe convertirse en una sucesión de períodos de ciencia normal; cuanto antes

comience la competencia tanto mejor para el progreso". El "pluralismo teórico" es preferible al "monismo teórico": si una versión de un programa de investigación es equivalente a otra, de un programa rival, ambas merecen ser desarrolladas; puede que los poderes heurísticos sean muy diferentes. Lakatos considera que Popper y Feyerabend están acertados en este tema y que Kuhn está equivocado.

Pero, ¿cómo progresan los programas de investigación? Para Lakatos “un programa de investigación progresa mientras... su crecimiento teórico se anticipa a su crecimiento empírico; esto es, mientras continúe prediciendo hechos nuevos con algún éxito (cambio progresivo de la problemática). Un programa es regresivo si su crecimiento teórico se retrasa con relación al crecimiento empírico; esto es, si sólo ofrece explicaciones *post-hoc* de descubrimientos casuales o de hechos anticipados y descubiertos en el seno del programa rival (cambio regresivo de la problemática)”. El programa que explique más hechos que su rival supéralo, determinando su eliminación (Lakatos, 1993:146,147).

Lakatos analiza las características del conocimiento científico y los criterios de “honestidad científica”, o sea, de demarcación entre ciencia y no-ciencia, en varias etapas de la evolución de la ciencia occidental para proponer su “falsacionismo metodológico sofisticado”. Así, para los justificacionistas, el conocimiento científico consistía de proposiciones probadas y la honestidad científica exigía que no se afirmara nada carente de prueba. Para el probabilismo (o neojustificacionismo) no existe tal necesidad y se admite como honestidad científica la expresión de teorías “muy probables”, o incluso, la especificación “para cada teoría científica, la evidencia y la probabilidad de la teoría a la luz de la evidencia”. En el falsacionismo dogmático, la contraevidencia empírica es el único árbitro posible de una teoría y la ciencia crece por eliminación reiterada de teorías con ayuda de hechos sólidos. La honestidad científica consiste en “especificar por adelantado un experimento tal que si el resultado contradice la teoría, ésta debe ser abandonada”, por tanto, “una teoría es científica si tiene base empírica”, entendiéndose por base empírica el conjunto de sus falsadores potenciales. El falsacionismo metodológico “separa el rechazo y la refutación que habían sido unidos por el falsacionismo dogmático” y acepta como científicas sólo las teorías que “prohiben ciertos acontecimientos observables y que por ello pueden ser falsadas o rechazadas”. Lakatos distingue aun el falsacionismo metodológico ingenuo del sofisticado: para el ingenuo, cualquier teoría que pueda interpretarse como experimentalmente falsable es aceptable o científica. Para el sofisticado, una teoría sólo es científica o aceptable si tiene un “exceso de contenido empírico corroborado con relación a su predecesora o rival, esto es, sólo si conduce al *descubrimiento de hechos nuevos”*. Este es, precisamente, su concepto de aceptabilidad o de demarcación (Lakatos, 1983:22 y ss).

El falsacionismo metodológico sofisticado, propuesto por Lakatos, combina varias herencias: “de los empiristas la determinación de aprender fundamentalmente de la experiencia; de los kantianos el enfoque activista de la teoría del conocimiento; de los convencionalistas la importancia de las decisiones en metodología”. Pero para la clase de empirismo popperiano que defiende, la “única evidencia relevante es aquella anticipada por una teoría, y el carácter empírico (o científico) y el progreso teórico están inseparablemente relacionados” (Lakatos, 1993:54). Lakatos intenta salvar el falsacionismo popperiano de las críticas que había recibido. Considera que “el falsacionismo metodológico representa un avance considerable con relación al falsacionismo dogmático” propuesto por Popper, pero el carácter un tanto permisivo de su propuesta -tratar a los programas en crecimiento “sin severidad”, “con benevolencia” o con “tolerancia metodológica”-, ciertamente recibiría reproches de los popperianos; sin embargo la tolerancia metodológica que propone Lakatos es sumamente prudente si la comparamos con la propuesta de anarquismo metodológico que hizo Feyerabend, como vamos ver a continuación.

5.3. Epistemología anarquista: Feyerabend

Feyerabend parte de una premisa general: en la ciencia, donde hay mucha orden hay poco progreso científico. Sometidos a un análisis histórico, los desarrollos sorprendentes e imprevisibles que presenta la ciencia, son derivados de procedimientos complejos y desafían la suposición de que estaban basados en las reglas establecidas por un método. Además, las infracciones no se reducen a meros accidentes debidos al desconocimiento o por alguna falta de atención que pudiera haberse evitado. Las transgresiones y la violación metodológica, por el contrario, fueron determinantes para el propio progreso científico. Eslóganes como "los científicos tienen ideas", "la ciencia es una estructura neutral" generadora de "conocimiento objetivo", etc. no pasan de ser un cuento de hadas que a menudo encubre a los "peces gordos" (ganadores de premio Nobel, jefes de laboratorios, de organizaciones, "funcionarios del pensamiento"...) y a las "reputaciones a defender", donde con frecuencia el conocimiento es confundido con el "*rigor mortis* mental".

Para Feyerabend (1992:3 y ss; 1996:20), no existe una estructura científica que permita decir que "la historia de la ciencia consta de hechos y de conclusiones derivadas de hechos". En la resolución de problemas, los científicos de forma oportunista usan lo que está disponible, adaptan los métodos y modelos a las exigencias de cada situación, por lo tanto, no hay una racionalidad única que pueda ser considerada como guía por los científicos. Es cierto que hay sugerencias heurísticas, concepciones del mundo y experiencias anteriores que sirven de base para los científicos, pero eso no autoriza a la consideración de la ciencia como una actividad estándar. A pesar de que sea posible plantear la actividad científica por medio de una metodología y de reglas estrictas, Feyerabend no considera deseable

otorgarle a la ciencia el monopolio o "todos los derechos para que se ocupe del conocimiento". Lo que debemos hacer es "mantener abiertas nuestras opciones y no restringirlas de antemano". En contra de un proceso que juzga de "elitismo en la ciencia", donde es muy difícil distinguir "la fuerza lógica de un argumento" de la "voz de la razón" causada por los entrenamientos y lavados cerebrales a que son sometidos los científicos, propone su democratización, olvidando conceptos como los de "objetividad" y "verdad" a cambio de "un principio que puede defenderse en cualquier circunstancia y en todas las etapas del desarrollo humano: el principio *todo sirve*".[111]

La ciencia es un proceso histórico complejo y heterogéneo en cuya producción actúan condiciones de carácter social, económico y político externas a ella. Por lo tanto, se trata de condiciones pertenecientes al contexto del descubrimiento; la evolución de la ciencia, para llegar a la forma tal y cual la conocemos hoy, no podría existir sin un frecuente olvido del contexto de la justificación. Así, la distinción entre los contextos de la justificación y del descubrimiento no tiene cabida, ambos forman parte de un mismo dominio, donde todos los procesos son importantes para el desarrollo de nuevas teorías en el avance de la ciencia (Feyerabend, 1992:133 y ss). Para Feyerabend, igual que Lakatos en los programas de investigación y Kuhn, en los paradigmas, cuando una nueva teoría aparece, en general es aún ambigua y contiene contradicciones y defectos. Sin embargo, con el pasar del tiempo, tiene oportunidad de ser perfeccionada y mejorada. La evaluación de teorías debe ser realizada observándose su historia y no un dado momento particular de su existencia (Feyerabend, 1992:204)[112].

Feyerabend llega incluso a sospechar que el pretendido éxito de la ciencia se debe al hecho de que "la teoría al extenderse más allá de su punto de partida, se ha convertido en rígida ideología". En lugar de la unanimidad de opinión, adecuada para las iglesias, "la pluralidad es necesaria en la producción del conocimiento, y un método que fomente la pluralidad es el único método compatible con una perspectiva más humanista" y con la consecuente democratización de los procesos científicos (Feyerabend, 1992:27 y ss). En la

[111] La expresión "todo sirve" es sin lugar a dudas la más polémica de la polémica propuesta de la epistemología anarquista. Por ella Feyerabend es acusado de propugnar por la forma más extrema de relativismo, separando el mundo en dos: uno habitado por la mayoría de los académicos occidentales y otro donde "todo vale" (Gellner, 1980:70). En una explicación y en su defensa, dirigida no sólo a sus críticos, sino también a quien sigue el principio en provecho propio, Feyerabend (1996:27 y ss) afirma que el principio *todo sirve* fue propuesto con el sentido de que es el único a ser utilizado por las personas que no desconsideran la riqueza del material proporcionado por la historia para salvaguardar su seguridad intelectual. Además, se puede añadir que él "todo sirve" no sepulta todo y cualquier método, sino que abre la puerta para otras vías, no sólo para el método usual.

[112] Feyerabend considera la filosofía de los programas de investigación de Lakatos, un "espléndido caballo de Troya" para pasar el anarquismo metodológico a las mentes racionalistas. Pero de Lakatos no acepta los criterios de demarcación entre lo que puede o no ser considerado conocimiento, aunque reconozca que Lakatos haya mejorado considerablemente esos mismos criterios con relación a Popper. Otro punto de discordia con Lakatos se refiere a la inconmensurabilidad. Feyerabend, en acuerdo con Kuhn, considera que los programas de investigación son inconmensurables; Lakatos que pueden compararse en términos de sus contenidos.

moderna ciencia, los criterios de evaluación son dictados por la propia ciencia, con lo que Feyerabend no concuerda. Para él, los criterios de evaluación deben ser externos a la ciencia y los científicos deben participar y someterse a las decisiones políticas de forma abierta, como hacen todos los ciudadanos en una democracia, donde la elección de los programas de investigación es una tarea en la que deben poder participar todos de forma igualitaria. Para eso, en su opinión, es necesario que la separación entre Estado e Iglesia sea complementada por la separación entre Estado (poder) y Ciencia. Esta tal vez "sea nuestra única oportunidad de superar el febril barbarismo de nuestra época científico-técnica y de conseguir una humanidad que somos capaces de realizar, pero que nunca hemos realizado plenamente (Feyerabend, 1992:295; 1996:119; 1980:82).

La confianza ingenua en la ciencia es la responsable, en opinión de Feyerabend (1992:175,6), del surgimiento de las instituciones científicas modernas y sus productos típicos: la actividad misma transformada en una "profesión que conforma la mentalidad de los que la practican, donde la buena remuneración y mantenerse sin conflictos con el patrón y con los colegas de la *unidad* constituyen los principales objetivos de esas hormigas humanas que sobresalen en la solución de problemas muy sutiles pero que no pueden dar razón de nada que transcienda su dominio de competencia". Además la ciencia, como actividad en continuo cambio, no puede garantizar un "conocimiento seguro e indubitable", lo que retira la autoridad de muchos de sus resultados y productos. "Hay revoluciones que no dejan ninguna piedra sin remover, ningún principio sin cambiar". A esta constatación hay que añadir que hoy día las "consideraciones humanistas están reducidas al mínimo". Para enfrentarse a esta situación y para "hacer estallar el *status quo*" que domina la actividad científica, el anarquista epistemológico[113] debe echar mano de todos los medios que disponga.

Feyerabend considera que el racionalismo crítico popperiano, "la metodología positivista más liberal que existe hoy día", no pasa de una colección de eslóganes sin sentido, pero que se ha entrañado en la vida política e incluso en la conducta de nuestras vidas privadas, de tal forma que hoy actúa en pro del mantenimiento del *status quo* no sólo de la vida intelectual sino de toda la sociedad. Los principios del empirismo lógico, el rigor, las teorías verificables, etc., tampoco ofrecen una explicación adecuada del desarrollo de la ciencia, que es mucho más "cenagosa y irracional que su imagen metodológica". Pero si miramos "la libertad, la libertad del hombre, la libertad de mezquinos sistemas de

[113] Las conclusiones a que llega Feyerabend están de hecho muy pegadas a la práctica científica y no pueden ser refutadas de manera liviana como "irracionalismo". Sus estudios revelan que si no hay una regla de oro, existen varias reglas que pueden ser utilizadas en coyunturas diferentes, donde el anarquismo no significa la ausencia de toda y cualquier regla. Sousa Santos sugiere la expresión "metodología transgresora" para designar el anarquismo metodológico propuesto por Feyerabend (Sousa Santos, 1995a:123).

pensamiento, y no la académica libertad de la voluntad"[114], entonces necesitamos con urgencia "llevar a cabo una reforma de las ciencias que las haga más anarquistas y más subjetivas", donde las desviaciones y los errores sean fuente de desarrollo del conocimiento. El apoyo de la epistemología anarquista está en que "sin caos no hay conocimiento, sin un olvido de la razón no hay progreso". Además, el fecundo intercambio entre la ciencia y otras formas no científicas de conocimiento no sólo será posible sino deseable en el anarquismo epistemológico, tanto para el progreso de la ciencia como para el desarrollo de la cultura. "La separación entre ciencia y no-ciencia no sólo es artificial, sino que va en perjuicio del avance del conocimiento". Para la comprensión de la naturaleza y de nuestro entorno físico debemos usar todas las ideas y todos los métodos, adoptando el pluralismo (Feyerabend, 1992:157 y ss, 301; 1996:116).

A través de una plural concepción de metodologías y de ideas[115] es como el científico podrá aumentar el contenido empírico de sus teorías y no por la simple contrastación con la experiencia, datos o hechos. La comparación de sus ideas con otras, desempeña para el científico la oportunidad de mejorar en lugar de eliminar los puntos de su teoría que se hayan mostrado débiles en la competición. La ciencia no parece querer "erigir el pluralismo teórico en fundamento de la investigación", pero todo lo que aparenta disfuncionalidad en un campo teórico, en lugar de ser desechado como algo "horroroso" debería ser tomado como un fascinante punto de partida y un desafío para el avance del conocimiento.

Así ha sido en el desarrollo de la humanidad antes de que se pretendiera el monopolio de la ciencia en la producción de conocimientos: en todos los tiempos el hombre ha utilizado su inteligencia haciendo increíbles descubrimientos, como por ejemplo la domesticación de animales, la invención de la agricultura rotativa, la producción de nuevos tipos de plantas que se mantenían puras al evitarse la fecundación cruzada, etc. Por otra parte, los argumentos a favor de la ciencia o del racionalismo occidental siempre estuvieron impregnados de valores (eficiencia, necesidad de controle sobre la naturaleza, etc.) y con base en dichos valores muchas tradiciones no científicas fueron eliminadas. Pero, en gran número de casos, no fue la "racionalidad" el motivo de la eliminación, sino el resultado de presiones políticas, económicas, etc. Como ejemplo cita la eliminación de las formas tradicionales de agricultura y de medicina a favor de las formas químicas, donde prevaleció la coacción económica amparada por las presiones políticas, incluso políticas de ciencia. A pesar de que la necesidad de expertos y de que "los resultados de la ciencia nadie los niega", no podemos caer en la estrecha visión de que la ciencia es la única forma de

[114] El eslogan "la libertad en la ciencia", Feyerabend lo considera como la expresión del más puro "chauvinismo científico": significa para la mayoría de los científicos en realidad la libertad de adoctrinar no sólo a los que se asocian con ellos, sino también al resto de la sociedad (Feyerabend, 1992:301).

[115] Lo que sostiene Feyerabend es que ni la razón ni la ciencia pueden excluir la pluralidad, pero que no es su intención sustentar esta creencia mediante argumentos racionales (Feyerabend, 1980:84).

conocimiento válido (Feyerabend, 1992:14,31,292 y ss; 1996:68). Hoy día, muchos de los preceptos del desarrollo del "racionalismo occidental" están siendo reemplazados gradualmente: "se recupera la libertad, se redescubren las tradiciones antiguas, tanto entre las minorías de los países occidentales como entre las grandes masas de los continentes no occidentales", incluso en los campos de la agricultura y de la medicina.[116]

Hay que desarrollar una nueva clase de conocimientos que combine las ventajas del racionalismo occidental, sin destruir al mismo tiempo los valores tradicionales; y que incorpore a los seres humanos, no la idea abstracta de humanidad, sino que todo el mundo pueda participar en los procesos de construcción de conocimientos y de cambios de ellos derivados. Este nuevo conocimiento debe ser empleado para solventar asignaturas pendientes de la actualidad: "los problemas de la supervivencia y de la paz entre los humanos, no sólo la paz entre los humanos, mas la paz de ellos con todo el conjunto de la Naturaleza" (Feyerabend, 1996:17,76).

La radicalidad pluralista de Feyerabend no ha tenido aceptación entre los científicos, pero ha roto el tabú monoteórico. Otros autores, como Laudan, han mostrado tolerancia hacia el pluralismo teórico, aunque de forma más prudente.

5.4. Tradiciones de investigación científica: Laudan

La constatación de que "el conocimiento no es ni tan seguro ni tan imperfectible" es considerada por Laudan como una de las evidencias de la crisis en la ciencia y que muchas de las cuestiones acerca del conocimiento científico extrapolan "los monopolios de disciplinas especializadas". Para hacer frente a esta crisis vislumbra tres posibilidades: confiar en que una vía no descubierta en el análisis tradicional ponga fin a la crisis; dar la cuestión por perdida, aceptando la irracionalidad de la ciencia o empezar de nuevo, evitando los supuestos que han llevado al fracaso del análisis tradicional (Laudan, 1986:27 y ss). Esta, evidentemente, es la suya. Para hacer frente a la tarea propone "la solución de problemas" para lograr una percepción del "conocimiento científico un poco diferente".

Laudan, al modo de Lakatos, y en contra la tesis de la inconmensurabilidad de Kuhn, admite la actividad científica, o las tradiciones de investigación, como históricamente comparables. Contra Lakatos, apunta la contradicción en la insistencia en la firmeza de un núcleo sólido no falsable como uno de los pilares en los programas de investigación y la asertiva de que el mismo núcleo sólido se desarrolla lentamente, o que se debe tratar a los programas en crecimiento sin severidad. Entonces se pregunta cómo los científicos saben lo que tienen que conservar cuando se enfrentan a una anomalía (Laudan, 1986 y ss).

---

[116] Aquí se ve con gran claridad la pertinencia de este recorrido que estamos haciendo por la filosofía de la ciencia para el objeto de nuestro estudio. Queda claro, pues, que no se trata de un capricho erudito...

Además, Laudan considera que la búsqueda de un criterio de demarcación entre ciencia y no-ciencia "ha sido un rotundo fracaso", pues no existen características epistémicas que representen en su conjunto a todas las ciencias. Lo que propone es "distinguir las pretensiones de conocimiento bien contrastadas y fiables de las fraudulentas". Como admite que las ciencias y el conocimiento firme no son coextensivos, pone su atención en la distinción de las teorías con alcance amplio y demostrable en la resolución de problemas de las que no tienen esta característica. Laudan (1986:22) sostiene que "el modelo de resolución de problemas" proporciona las bases y el material analítico para realizar dicha distinción, pero sin caer en la suposición de que "la distinción entre pretensiones de conocimiento garantizadas y no-garantizadas se proyecta, simplemente, en la dicotomía ciencia/no-ciencia".

En el contexto de su propuesta es importante la caracterización de los problemas, con la distinción entre problemas empíricos y conceptuales. Entre los primeros distingue tres tipos: potenciales, resueltos y anómalos. Los problemas potenciales representan la categoría de problemas por explicar, problemas para "los que aún no tenemos explicación". Los problemas resueltos son los que han encontrado explicación viable bajo alguna concepción teórica. Y los anómalos son problemas reales resueltos por las teorías rivales, pero que no encuentran explicación en la "teoría en cuestión" (nuestra preferida, por supuesto). Por tanto, "un problema sólo es anómalo para una teoría si ha sido resuelto por una teoría rival viable". Los problemas conceptuales se le presentan a una teoría en una de las cuatro siguientes situaciones: cuando la teoría es internamente inconsistente; cuando la teoría contraría supuestos dominantes o "no puede ser sostenida por las doctrinas epistémicas y metodológicas dominantes; cuando "vulnera los principios de la tradición de investigación de la que forma parte; y cuando la teoría presenta incompatibilidades con conceptos de teorías más amplias, a las cuales "debería estar subordinada desde el punto de vista lógico". Laudan (1986) considera que los problemas conceptuales y los problemas empíricos anómalos representan deficiencias o fracasos parciales de nuestras teorías.

Sin embargo, no considera apropiado limitar la atención a la estructura de las teorías, como propusieron los empiristas lógicos, pues eso no permite desvelar los "compromisos duraderos y persistentes que son un rasgo tan central de la investigación científica". Existen relevantes semejanzas entre grupos de teorías, que en su conjunto las diferencian de otros grupos. Laudan (1986:18) denomina "tradiciones de investigación" a los sistemas de creencias que forman las visiones fundamentales y radicales del mundo, constituidas por dos componentes: "un conjunto de creencias acerca de qué tipos de entidades y procesos constituyen el dominio de la investigación" y "un conjunto de normas epistémicas y metodológicas acerca de cómo tiene que investigarse ese dominio, como han de someterse a prueba las teorías, recogerse los datos, etc.".

Las tradiciones de investigación señalan los conocimientos que no están sujetos a discusión por una comunidad que adopta dicha tradición, apuntan para las debilidades teóricas de una tradición, indicando la necesidad de su corrección, además de ofrecer los marcos conceptuales y metodológicos para la resolución de problemas en su interior. O, en palabras de Laudan, "una tradición de investigación es un conjunto de supuestos generales acerca de las entidades y procesos de un ámbito de estudio, y acerca de los métodos apropiados que deben ser utilizados para investigar los problemas y construir las teorías de ese dominio". Además, toda sólida tradición de investigación contendrá directrices e instrumentos que permitan modificar y transformar sus teorías, con el objetivo de aumentar su capacidad de resolución de problemas, donde las tradiciones de investigación asumen su dimensión justificadora, o sea, la de racionalizar y justificar teorías y de abandonar concepciones de mundo con ella incompatibles (Laudan, 1986:116 y ss).

Un modelo de progreso de la ciencia, basado en la solución de problemas, asumiría como características o como supuestos principales que el problema resuelto, sea el empírico o conceptual, es la unidad básica de progreso científico y que el objetivo de la ciencia es aumentar lo máximo posible la resolución de problemas empíricos, a fin de reducir al mínimo los problemas anómalos y conceptuales. En definitiva, se puede "producir progreso si, y sólo si, la sucesión de teorías científicas en un dominio muestra un grado creciente de efectividad en la resolución de problemas", y el cambio es progresivo sólo si la nueva versión resuelve los problemas de forma más eficaz que la teoría predecesora (Laudan, 1986:100 y ss).

Una evaluación sobre los logros en el aumento de resolución de unos y de disminución de otros, es también una forma de evaluar el suceso de una tradición de investigación. Pero, para la evaluación de tradiciones de investigación, Laudan (1986:146) adopta los contextos de aceptación y de utilización, abandonando el supuesto de que sólo hay un contexto para evaluar teorías y que las teorías deben de ser evaluadas sobre la base de su consistencia empírica. El contexto de aceptación está relacionado con la necesidad de aceptar una teoría que presente más posibilidades de resolver problemas y que a partir de ese instante pasa a ser reconocida como si fuese verdadera. El contexto de utilización ocurre con frecuencia en situaciones donde los científicos empiezan a utilizar y explorar una nueva tradición de investigación antes que su éxito la cualifique para desbancar a sus rivales más antiguas, pero que proporciona una tasa de progreso que la recomienda.

Laudan admite, inclusive, la posibilidad de que un científico pueda trabajar alternativamente en dos tradiciones de investigación diferentes e incluso mutuamente inconsistentes. Esta puede tornarse una situación con posibilidades revolucionarias: una

tradición de investigación desconocida o ignorada alcanza un grado de respetabilidad tal que los científicos de campos opuestos se sienten obligados a considerarla merecedora de lealtad (Laudan, 1986:149,179). Esta es una posición de especial relevancia, como se verá más adelante, para el ámbito de este trabajo.

Asumiendo una perspectiva pluralista, Laudan adopta la posición de que "no hay una diferencia fundamental entre ciencia y otras formas de indagación cultural, todo pretende dotar de sentido al mundo y a nuestra experiencia. Todas las teorías, científicas o no, están igualmente sujetas a compromisos empíricos y conceptuales". Lo que denominamos "ciencia" puede presentar un carácter más progresivo, también es probable que la designación "ciencia" se deba exclusivamente al uso de algún método; "de ser así, las diferencias que hay resultan ser de grado más que de tipo". También reconoce que la tensión entre creencias científicas y no-científicas plantea problema para *ambos* conjuntos de creencias, cuya resolución tiene que ser vista en acuerdo con las particularidades de cada caso; lo que no significa que una teoría científica deba ser desechada por problemas de visión del mundo, lo que sí que hay que reconocer es la tensión (Laudan, 1986:21,98).

Laudan (1986:279) compara la resolución de problemas intelectuales a una exigencia tan fundamental como la comida y la bebida, lo que contribuye a la eliminación de la peligrosa pretensión de que la ciencia sólo se torna legítima cuando proporciona bienestar material o nuestro confort intelectual y espiritual. Rechazar la investigación científica teórica, equivaldría a la negación de lo que puede ser "el rasgo humano más característico". Eso no significa que toda la asignación de recursos esté justificada; hoy en día se gasta mucho en investigaciones que carecen de sentido cognoscitivo además de ser socialmente irrelevantes, cuando no ambientalmente dañosas.

6. OTROS PLANTEAMIENTOS Y PERSPECTIVAS

Bajo este epígrafe se abordan las contribuciones de Bachelard, Habermas y Morin. Estos autores tienen importantes contribuciones para la temática de este trabajo, y como su inclusión en alguna de las categorías anteriores sería forzada, la opción fue la de incluir el análisis sobre sus aportaciones en otro apartado.

6.1. El nuevo espíritu científico: Bachelard

La formación de un nuevo espíritu científico, en sustitución a la epistemología cartesiana, es la insistencia principal en Bachelard. Su contribución en ese sentido surgió casi al mismo tiempo de otra que marcó la epistemología contemporánea, la de Popper[117]. Pero, como aquél, su obra fue reconocida mucho tiempo más tarde, y, asimismo, no logró la

[117] De Bachelard, "El nuevo espíritu científico" es de 1934 y "La formación del espíritu científico" de 1938. "La lógica de la investigación científica", de Popper es, también, de 1934.

misma influencia que Popper en la ciencia occidental. Para Bachelard, como para Popper, el conocimiento es provisional, por lo tanto, acumulativo. Su propuesta de las *rupturas* con los conocimientos anteriores guarda una cierta simetría con las revoluciones científicas de Kuhn, Bachelard incluso utiliza la expresión "revoluciones" cuando explica sus "rupturas".

Bachelard califica su epistemología de no cartesiana, por no aceptar que el pensamiento científico esté basado en ideas simples, que permitan conocer la realidad en su totalidad. Para él, todo conocimiento científico es provisional, susceptible de ser perfeccionado y profundizado a través de la corrección de errores. Como alternativa a la epistemología cartesiana y al sistema newtoniano, un tipo de pensamiento "cerrado de donde sólo se puede salir por arrumbamiento", Bachelard propone pasar de la filosofía del *por qué* a la filosofía del *por qué no*. Todo lo que es decisivo sólo nace *a pesar de* (eso es verdadero, afirma, tanto para el pensamiento como para la acción). Toda nueva verdad nace *a pesar* de la evidencia vigente y toda nueva experiencia nace *a pesar* de la experiencia inmediata (Bachelard, 1996:12,35). Bachelard difiere también de los neopositivistas en los criterios de demarcación entre ciencia y no-ciencia. No es la razón la que ilumina la ciencia, la ciencia es la que ilumina a la razón. El sentido del vector epistemológico va, seguramente, de lo racional a lo real y el instrumento para la investigación en el campo de la filosofía de la ciencia es la historia de la ciencia en sustitución a la lógica (como sostenían los neopositivistas) y, dado que la ciencia se divide de hecho y de derecho, es imposible aceptar la existencia de una epistemología unitaria, como preconizaban ellos (Bachelard, 1996:11,17; Geymonat, 1985:384).

La filosofía de la ciencia tradicional no valora la importancia del error. En la matriz epistemológica de Bachelard el error asume carácter de una matriz funcional, que permite a la ciencia una dinámica transparente de constante revisión, reorganización y rectificación del pensamiento (Arazzi, 1984:175 y ss): el pensamiento científico reposa en un pasado reformado, está en estado de revolución continuada (Bachelard, 1977:67). En este proceso de reformulación de conocimientos, todos los métodos científicos asumen la función de vanguardia; no se trata de resumen de los hábitos adquiridos en la larga práctica de una ciencia, tampoco se trata de una sabiduría intelectual. El método es verdaderamente una astucia, una nueva estratagema, útil en la frontera del saber. Seguro de su acervo, el método debe contribuir en la búsqueda del peligro: la duda está enfrente, nunca por detrás, como en la vida cartesiana (Bachelard, 1977:122).

Apoyado en Heisenberg[118], Bachelard afirma que no hay método de observación sin acción de los procesos del método mismo sobre el objeto observado. El reconocimiento de que siempre existe una interferencia esencial del método sobre el objeto sustituye la

[118] Heisenberg nos dice que el sujeto, al observar el objeto, lo modifica. Para determinar algo en el electrón hay que iluminarlo con un fotón y al iluminarlo lo alteramos (Montañes Serrano, 1997:131).

creencia de que el experimentador era capaz de realizar una experiencia neutral y abstracta, cuyos obstáculos eran tan sólo las propias insuficiencias de las medidas adoptadas. Eso determina que ya no se trata de confrontar un espíritu observador solitario y un universo indiferente. Como el mundo científico es verificación nuestra, arbitraria, se impone al observador colocarse en una posición central, donde el espíritu cognoscente es determinado por el objeto preciso de su conocimiento y donde determina de forma más rigurosa su experiencia. Esta posición central es la de la encrucijada entre el racionalismo aplicado y el materialismo instruido. Bachelard introduce la figura del "proyecto" en su propuesta de un pensamiento científico moderno para la mediación entre el sujeto y el objeto: por encima del sujeto, más allá del objeto inmediato, la moderna ciencia debe de estar basada siempre en el proyecto (Bachelard, 1996:15,87; 1977:109).

En su epistemología, tienen gran importancia lo que denomina de "actos epistemológicos" y "obstáculos epistemológicos". Los actos epistemológicos, "rupturas, construcción del objeto, prueba de los hechos", no constituyen etapas sucesivas de la investigación, sino que en cierto modo se deben dar en todas sus operaciones. En ese sentido, pueden ser llamados objetivos de la ciencia. La ruptura, como acto epistemológico o como objetivo de la ciencia, significa la superación de lo percibido inmediatamente por los sentidos para poder llegar a un conocimiento científico de la realidad, significa aceptar la verdadera ruptura entre el conocimiento sensible y el conocimiento científico (Bachelard, 1977:183; Sierra Bravo, 1984:42).

Los obstáculos epistemológicos no se deben sólo a la complejidad de lo real, son también ciertas características más profundas de la actividad cognoscitiva científica que pueden influir y modificar la objetividad de la actividad científica y sus resultados. Bachelard considera como tales las opiniones previas propias, lo que se sabe o se cree saber de antemano, la experiencia, la tradición o lo aprendido e incluso lo descubierto por la investigación científica de cualquier procedencia. De ahí la necesidad de una *ruptura* con los conocimientos previos en la actividad científica. El conocimiento se adquiere en *contra* de conocimientos anteriores, destruyendo conocimientos mal hechos, o sea, el conocimiento científico viene después de otros conocimientos anteriores de cualquier procedencia, los cuales pueden condicionar la actividad científica; por eso es necesario la ruptura con ellos, aunque parcialmente, ya que la ruptura total es imposible, para poder adoptar una posición independiente y un distanciamiento crítico de los mismos (Bachelard, 1977:183; Geymonat, 1985:386; Sierra Bravo, 1984:49).

Lo que Bachelard hace es prevenir para tratar de evitar la influencia de los obstáculos epistemológicos en la actividad científica, no ateniéndose a lo inmediatamente dado y no instalándose en las ideas y convicciones que se posean, y ni siquiera en los

logros científicos anteriormente conseguidos. La negación desempeña, por lo tanto, una importante función en la actividad científica tal como la propone Bachelard. Es necesario insistir en la ruptura entre el verdadero espíritu científico moderno y el simple espíritu de orden y de clasificación proporcionados por las reglas cartesianas[119]. El nuevo espíritu científico es esencialmente una rectificación del saber anterior, proporcionando una ampliación de los cuadros del conocimiento existente (Bachelard, 1996:104 y ss; 1977:112).

La filosofía del conocimiento científico debe de ser una filosofía abierta, que se funda en trabajar sobre lo desconocido, buscando en la realidad algo que contradiga los conocimientos anteriores. La experiencia nueva dice *no* a la experiencia anterior, pero ese *no* jamás es un no definitivo, pues nuevas especies de evidencias deben ser buscadas en el intento de enriquecer el patrimonio de la explicación. En la tarea de aumentar el contenido de la explicación, los problemas no se presentan por sí mismos, hay que encontrarlos. Este es un punto característico del nuevo espíritu científico: todo conocimiento es respuesta a una cuestión y si no hay cuestión no puede haber conocimiento científico, nada ocurre por sí mismo, todo es construido. Pero hay que tener cuidado, llega un momento en que el espíritu científico prefiere lo que confirma su saber a aquello que lo contradice: el instinto formativo ha cedido ante el instinto conservativo y los hábitos intelectuales, que fueron útiles para la investigación, con el tiempo la enterraban (Bachelard, 1977:115,148).

La historia de las ciencias es la historia de la especialización del saber y la integración en una cultura general de las culturas especializadas. En la cultura científica, la especialización es, entonces, la actualización de la cultura científica general. Las culturas más especializadas son las más abiertas a las sustituciones de conocimientos. Asimismo, un verdadero científico jamás se instala cómodamente en su especialidad, tiene que ser fuerte en ella pero su cultura está constantemente sometida a la reformulación, en una acción científica que es, en esencia, compleja (Bachelard, 1977; Arazzi, 1984:164).

La nueva filosofía de la ciencia, tal como la concibe Bachelard, debe ser abierta, no alzando barreras en el avance de la ciencia y rechazando "los rígidos emparejamientos de oposición (como realidad-pensamiento, ser-conocer, teoría-praxis...); debe ser pluralista, por no aspirar a una epistemología monista; debe superar la oposición ciencia-filosofía; y, finalmente, debe ser instruida por la ciencia. Como consecuencia de su propuesta de un pluralismo filosófico, Bachelard considera el conocimiento como la vía adecuada para la captación de la esencia del mundo, si bien eso no obliga a la negación de otros múltiples canales de comunicación del hombre con el mundo; canales distintos sí, pero no exclusivos (Bachelard, 1977:24; Geymonat, 1985:388).

---

[119] Según Bachelard, 1996:104, ninguna de las rectificaciones que marcan las grandes revoluciones científicas de la física contemporánea es resultado de corrección de un error relativo a las reglas cartesianas.

También esta posición epistemológica abierta al pluralismo metodológico apoya el marco teórico que sostenemos en esta tesis. La obra de Habermas, como veremos enseguida, también refuerza provechosamente ese marco.

6.2. El ideal neoilustrado: Habermas

La génesis de la moderna sociedad industrializada, basada en la razón técnico-instrumental, contó con el apoyo de la ciencia de corte positivista y de sus aplicaciones técnicas en la búsqueda de un ideal "ilustrado", donde el objetivo era la emancipación del hombre. El proyecto de la "ilustración" era la desmitologización del mundo y, a través de las emergentes ciencias naturales, el dominio de la naturaleza y la realización de la libertad. Pero lo que ocurre es que el hombre, ahora libre de los mitos, se ve sometido y esclavo del desarrollo científico-técnico. La ilustración, por tanto, resultó lo contrario de lo que quería realizar; la razón al revés de una función liberadora ha devenido represiva y totalitaria. La tentativa de recuperar el concepto de ilustración, a partir de una teoría crítica de la modernidad, es lo que mueve a un grupo de pensadores reconocido como la "Escuela de Frankfurt".[120]

Jürgen Habermas ha insistido mucho en la reificación de la ciencia en las sociedades industriales. La conexión interna entre modernidad y racionalismo occidental surge tras el desmoronamiento de la influencia religiosa y la creciente afirmación de las ciencias experimentales modernas. Pero, además, el concepto de modernización, en la década de los 50, adquiere la característica de vínculo natural entre *formación capitalista*, con el incremento de las fuerzas productivas, y *aparatos estatales,* con la implantación de poderes políticos centralizados y otras características de los estados "modernos", resultado de la disolución de las formas de vida tradicionales. Con el rompimiento de la conexión entre modernidad y contexto histórico, la "modernidad" asume su característica de a-historicidad, quedándose neutra y autónoma en cuanto al espacio y al tiempo. En la ciencia, ocurre un proceso de objetivación positivista, la naturaleza es dominada y libera al sujeto cognoscente: el hombre se siente seguro mediante tal dominio y sólo reconoce como válido el conocimiento que le permite continuar aumentando su dominio. El signo de la ilustración era, desde el siglo anterior, la dominación sobre una naturaleza externa objetivada y una naturaleza interna reprimida. Pero lo que resulta -según los primeros frankfurtianos- es que los elementos internos y externos de dominio sobre la naturaleza se unen y se consolidan en la institucionalización de la dominación del hombre sobre el hombre, propiciada por el mismo dominio sobre la naturaleza. Este denunciado proceso de autonomización condujo a que se plantease desde otras posiciones el fin de la modernidad y la vigencia de un nuevo panorama de racionalidad más plural, al que se bautizó con el nombre de postmodernidad.

[120] Entre ellos se destacarán Max Horkheimer, Theodor Adorno, Herbert Marcuse y Erich Fromm. Jürgen Habermas es el principal representante de la 2ª generación de la "Escuela de Frankfurt".

Contra este adiós apresurado a la modernidad e intentando rescatar los ideales de la ilustración, Habermas propone un paradigma de racionalidad universal pero flexible, asentado en la *acción comunicativa* (Habermas, 1989)

En contraposición al paradigma basado en la relación sujeto-objeto, dominante en la ciencia occidental, principalmente a través del positivismo, Habermas propone un nuevo marco teórico basado en la relación sujeto-sujeto: "el paradigma que representa el conocimiento de objetos había de ser sustituido por el paradigma del entendimiento entre sujetos capaces de lenguaje y acción". En esta propuesta, que toma como modelo el lenguaje y la racionalidad comunicativa del entendimiento intersubjetivo, lo fundamental es la actitud realizativa de los participantes en la interacción que coordinan sus planes de acción, entendiéndose entre sí sobre algo dentro del horizonte de su mundo de la vida en común (Habermas, 1989:353 y ss). El cambio de paradigma, desde la razón centrada en el sujeto a la razón comunicativa, es también una forma de organizar un contradiscurso crítico para un "apresurado adiós a la modernidad": en lugar de desahuciar es necesario rescatar la "fuerza subversiva del propio pensamiento moderno", de forma que ponga fin a la acumulación de contenidos normativos de la modernidad en los mundos de la vida racionalizados (Habermas, 1989:368)

La racionalización, en el sentido weberiano, no significa la racionalidad, sino que en nombre de la racionalidad lo que se impone es una forma oculta de dominio político, donde están asociadas tanto la ciencia como la técnica. Sobre esta cuestión Marcuse[121] considera que "no es que determinados fines e intereses de dominio sólo se advengan a la técnica a posteriori y desde fuera, sino que entran ya en la construcción del mismo aparato técnico. La técnica es en cada caso un proyecto histórico-social; en él se proyecta lo que una sociedad y los intereses en ella dominantes tienen el propósito de hacer con los hombres y con las cosas". Además, el mismo método científico, que proporcionó los conceptos y los instrumentos para la dominación de la naturaleza, condujo a la dominación del hombre sobre el hombre a través de la dominación de la naturaleza. "Hoy la dominación se perpetúa no sólo por medio de la tecnología, sino como tecnología; y ésta proporciona la gran legitimación a un poder político expansivo que engulle todos los ámbitos de la cultura. En este universo la tecnología proporciona también la gran racionalización de la falta de libertad del hombre y demuestra la imposibilidad técnica de la realización de la autonomía, de la capacidad de decisión sobre la propia vida" (Habermas, 1994:58 y ss).

Esta posición de Marcuse, llevaría a un replanteamiento de la ciencia y una definición alternativa para la propia técnica. Pero para Habermas (1994:60), de ésta actitud

[121] Citas de Habermas (1994:55 y 58), en referencia a: "Industrialisierung und Kapitalismus im Werk Max Weber" (Marcuse, 1965) y "El hombre unidimensional" (Marcuse, 1968).

alternativa no cabe deducir la idea de una nueva técnica, dado que la evolución de la técnica obedece a modelos propuestos por los hombres basados en una conexión entre la propia técnica y la racionalidad de sus acciones, respetando a la lógica de sustitución de las funciones realizadas por el organismo humano (desde manos y piernas hasta las funciones del cerebro). Habermas no ve cómo renunciar a una forma de técnica ajustada a la propia naturaleza humana, dado que ésta es inmutable, sin que se cambie el tipo de acción que guía la racionalidad. La racionalidad de una sociedad no debe reducirse a la racionalidad instrumental, debe incluir también la racionalidad comunicativa. Así, considera que "sólo cuando los hombres consigan establecer las bases para una comunicación sin coacciones, libre de dominios entre sí, será posible pensar en una nueva técnica, que contribuya también a liberar la naturaleza, todavía encadenada. Esta alternativa a la técnica existente exige una estructura alternativa de acción, no sólo basada en la acción racional con respecto a fines, sino también fundada en una interacción simbólicamente mediada, la *acción comunicativa*".

Teniendo en cuenta el tipo de acción utilizada, Habermas hace una distinción entre trabajo e interacción y con ella distingue las sociedades tradicionales de las modernas, articulando la sociedad en dos niveles: los sistemas y el mundo de la vida.[122] Por trabajo o acción racional con respecto a fines entiende la acción instrumental, orientada por reglas técnicas apoyadas en el saber empírico, o la elección racional orientada de acuerdo con estrategias apoyadas en el saber analítico, o una combinación de ambas. La acción comunicativa es entendida como una interacción simbólicamente mediada y orientada por normas subjetivamente vigentes que definen expectativas de comportamiento compartidas al menos por dos sujetos agentes que se comunican de forma cotidiana. El tipo de acción distingue sistemas sociales donde predomina la acción racional con respeto a fines de aquellos en que predomina la interacción. El concepto de sociedades tradicionales está asociado con la interacción; las sociedades modernas son aquellas donde las innovaciones tecnológicas son institucionalizadas, garantizando una expansión permanente de los subsistemas de acción racional con respecto a fines, y que pone en cuestión la legitimación de dominios basados en otras interpretaciones del mundo. Así, "las formas tradicionales se ven cada vez más sometidas a las condiciones de la acción instrumental o de acción

[122] Sistema se refiere a la organización del mundo de la economía y el poder, a mecanismos de autorregulación de la sociedad dirigidos a resolver los problemas de su conservación. El mundo de la vida es el mundo donde viven y sufren los hombres, es el mundo de las esperanzas, de las alegrías y de la sabiduría; pero también es el mundo de la estupidez, de la hipocresía, de las discordias y de toda suerte de presión social. Es el mundo del sentido común, de las convenciones y de los sentimientos. La ciencia no se ocupa de los contenidos de este mundo, su universo, en oposición, son los fenómenos estructurados y averiguables, las regularidades cuantificadas. El mundo de la vida constituye en ese sentido un concepto opuesto a aquellas idealizaciones que caracterizan el ámbito y los objetos de las ciencias de la naturaleza (Habermas, 1990:91). Sin embargo, las informaciones que provienen de las ciencias experimentales penetran el mundo de la vida transformadas en técnicas y en tecnologías, de tal forma que "saber es poder, y la aparente paradoja es que los científicos y tecnólogos, en virtud del saber que tienen sobre lo que sucede en ese mundo sin vida de las abstracciones e inferencias, han llegado a adquirir el inmenso y creciente poder de dirigir y cambiar el mundo en el que los hombres tienen el privilegio y sufren la condena de vivir" (Huxley, 1964, citado por Habermas, 1994:115).

estratégica... surge así la infraestructura de una sociedad bajo la coacción a la modernización" (Habermas, 1994:75,78).

En este contexto, la ciencia moderna asume la función peculiar de generar un saber técnicamente utilizable, y "la política no se orienta a la realización de fines prácticos, sino a la resolución de cuestiones técnicas". Bajo la "cientifización de la técnica, el dualismo de trabajo y de interacción pasa a un segundo plano", el sistema de referencia de la acción comunicativa y de la interacción consensuada, simbólicamente mediada, queda sustituido por modelos científicos. "A esto responde, subjetivamente, que la diferencia entre acción racional con respecto a fines e interacción no solamente desaparezca de la conciencia de las ciencias del hombre, sino también de la conciencia de los hombres mismos" (Habermas, 1994:84 y ss). Además, esta ideología tecnocrática esconde una cuestión: "sólo se refiere a *qué* es lo que queremos para vivir, pero no a *cómo* querríamos vivir si en relación con los potenciales disponibles averiguáramos cómo *podríamos* vivir".

Para Habermas, la civilización determinada por la técnica, al servicio de intereses para los cuales no se exige justificación, debe de buscar una forma de reflexionar racionalmente esta "conexión hoy espontánea entre progreso técnico y mundo de la vida", considerando que la "traducción de las informaciones científicas a la conciencia práctica no puede ser asunto de formación privada": reclama antes que nada una reflexión científica. Hacer frente a las consecuencias socioculturales no previstas del progreso técnico es tarea que no puede ser enfrentada a partir de la técnica y de los especialistas, solamente. "Lo que hay que hacer es poner en marcha una discusión políticamente eficaz que logre poner en relación de forma racionalmente vinculante el potencial social de saber y poder técnicos con nuestro saber y querer prácticos "vinculados a la voluntad colectiva; en otras palabras, articulando *técnica* con *democracia, poder* con *voluntad*".[123] (Habermas, 1994:117 y ss).

No obstante la dirección del progreso continúa ampliamente determinada por la coacción de intereses sociales particulares no confrontados con la autocomprensión de los grupos sociales en general. Como consecuencia de ello, cada día aparecen "nuevas oleadas de saber técnico", haciendo cada vez más evidentes la "desproporción existente entre los resultados de una racionalidad técnica al máximo de su tensión productiva y unos fines perseguidos sin reflexión, unos sistemas de valores esclerotizados y unas ideologías caducas". Por otro lado, cada día resulta más difícil el acceso a los resultados de las investigaciones con más consecuencias prácticas. Imperativos de seguridad militar implican

[123] Técnica es entendida por Habermas como "la capacidad de disposición científicamente racionalizada sobre procesos objetivados; nos referimos con ello al sistema en el que investigación y técnica están conectadas con la economía y la administración y retroalimentadas por ellas". Democracia es "las formas institucionalmente aseguradas de una comunicación general y pública que se ocupa de cuestiones prácticas: de cómo los hombres quieren y pueden convivir bajo las condiciones objetivas de una capacidad de disposición inmensamente ampliada" (Habermas, 1994:123).

el transcurso de variado período de tiempo, de tres a diez años, entre el descubrimiento de resultados relevantes y su publicación[124]. El encapsulamiento burocrático de los centros de investigación es otra barrera entre la ciencia y la opinión pública. Y el destinatario a que se destinan las investigaciones ya no es el gran público como un usuario de los servicios públicos de investigación, sino en general un cliente al que lo único que le interesa es el resultado económico de la aplicación técnica[125] (Habermas, 1994:147,152).

Habermas destaca el conflicto a que se ven sometidos los investigadores, en cuanto científicos por un lado y como ciudadanos, por otro, como una tendencia interna a la ciencia a abrir la discusión sobre las consecuencias prácticas y los efectos sociales de la aplicación de determinados resultados científicos. Pero, para él, una sociedad cientifizada sólo podría constituirse como sociedad emancipada en la medida en que la ciencia y la técnica estuvieran mediadas a través de las cabezas de los hombres con la práctica de la vida. Este "brillante potencial de saber" debe quedarse en posesión de hombres libres y emancipados en tanto que seres que comunican entre sí, y no sólo a disposición de hombres en tanto que seres guiados por intereses y manipuladores de técnicas (Habermas, 1994:157).

El paradigma propuesto por Habermas abre paso para la perspectiva de una democracia participativa. Para eso, "un aparato estatal democráticamente legitimado, asentado sobre la soberanía popular y no ya sobre la de los príncipes, habría de ser capaz de poner por obra la opinión y la voluntad del público que forman los ciudadanos. Los ciudadanos toman parte en los procesos de formación de la conciencia colectiva, mas no pueden actuar colectivamente. En las sociedades modernas se da una asimetría entre las capacidades (débiles) de autoentendimiento intersubjetivo y las capacidades (ausentes) de autoorganización de la sociedad en su conjunto" (Habermas, 1989:425). En esta dirección, Habermas sitúa en un modelo pragmatista de relación entre saber especializado y política la posibilidad de superación de la separación estricta entre las funciones del especialista y las del político. La relación pragmática debe de ser caracterizada por una interrelación crítica, donde ni los científicos actúan de forma soberana ni los políticos estarían sometidos a la toma de decisiones bajo la lógica de la dominación. Así, el progreso técnico podría ser dirigido por la autocomprensión de las necesidades prácticas y orientado por las oportunidades técnicas disponibles para la satisfacción de tales necesidades. Todavía, quedaría por superar el problema de la traducción de las necesidades prácticas a

[124] La publicación original de Habermas es del año de 1984, cuando la guerra fría aun estaba en pleno vigor. Con la caída del muro y el derrumbe de los regímenes comunistas esta situación hoy día debe ser bastante diferente.

[125] Este proceso es cada día más fuerte, teniendo como resultado la implantación de leyes de patente y de protección a la propiedad privada cada vez más restrictivas por presión de los países desarrollados y de las transnacionales. En el año de 1999 en Brasil uno de los debates dominantes fue sobre los organismos transgénicos; muchos científicos asumieron la defensa intransigente de los transgénicos en nombre de una racionalidad científica que no discute cuales son los verdaderos beneficiarios de dicha tecnología.

planteamientos científicos de los problemas y la retraducción de las respuestas científicas a soluciones de las cuestiones prácticas (Habermas, 1994:138 y ss).

El positivismo se había impuesto de tal forma que ya no se podía entender la ciencia como una forma de conocimiento posible, sino que identificaba el conocimiento con la ciencia misma. Además, bajo el rótulo de libertad de juicios de valor, implicó la separación epistemológica del conocimiento respecto del interés. Habermas critica a este objetivismo de las ciencias y afirma que las ciencias no se han liberado de forma radical de los intereses del mundo de la vida, determinando con eso la reconciliación de la actitud teórica con la práctica. Los intereses, que según Habermas guían el conocimiento, son por él categorizados en 1. el *interés técnico*, que interviene en las ciencias empírico analíticas, por predecir y controlar los acontecimientos naturales, a menudo en condiciones controladas y en forma de experimentos; 2. el *interés práctico*, que ocurre en el ejercicio de las ciencias histórico-hermenéuticas, por garantizar el entendimiento intersubjetivo de los seres humanos en la organización de la vida y teniendo en cuenta las tradiciones culturales; y 3. el *interés emancipatorio*, que interviene en las ciencias orientadas a la crítica, respecto a cualquier forma de coacción que se haga pasar por natural (Habermas, 1994:169).

La ideología dominante, que ha convertido la ciencia en fetiche, eliminando las cuestiones prácticas y justificando el interés de dominio de una clase particular, también ha reprimido la necesidad de emancipación de las otras clases, afectando al interés emancipatorio en general de la especie. En la conciencia tecnocrática, con la despolitización de la población y bajo una ética reprimida, "los modelos cosificados de la ciencia transmigran al mundo sociocultural de la vida", eliminando la diferencia entre interés práctico e interés técnico, cuando no eliminando la propia discusión pública sobre las cuestiones prácticas (Habermas, 1994:96 y ss).

Los intereses, tal como considerados por Habermas, no representan ningún tipo de obstáculo a la objetividad del conocimiento. Habermas tampoco ve en el interés técnico-instrumental que interviene en el campo de las ciencias empíricas una fuente de peligro para la sociedad, con tal que no se convierta en el único interés de todas las ciencias, pues un saber especializado, con una sola pretensión de validez, sin ser contextualizado, va a repercutir sobre todo el espectro de la práctica cotidiana, desequilibrando la infraestructura comunicativa del mundo de la vida, conduciendo a la cientifización o a la desmoralización de determinados ámbitos. Los resultados son la producción de coacciones que conllevan a la disolución del saber acumulado por la tradición[126], reformas impuestas tecnocráticamente o el surgimiento reactivo de movimientos de cuño fundamentalista (Habermas, 1989:401 y ss).

[126] La plebeyización de la población agrícola y la proletarización de la mano de obra concentrada por diversas formas en las ciudades se convirtieron en un caso ejemplar de la cosificación sistemáticamente inducida de la práctica cotidiana (Habermas, 1989:414).

En cuanto a los intereses práctico y emancipatorio, deben ser protegidos para que la ciencia pueda dar su contribución al desarrollo humano, tanto en el plano de la moral como de la libertad, tanto en los ámbitos de los individuos como de la sociedad.

Desde un horizonte teórico diferente, otro autor europeo, el francés Edgar Morin, insistirá también en la necesidad de romper esa separación entre la ciencia y los fines de la sociedad civil, democráticamente establecidos. Además, criticará la concepción de la ciencia en ramas aisladas que sólo se guían por la verificación y su lógica interna particular, proponiendo una epistemología de la complejidad.

6.3. La epistemología de la complejidad: Morin

En una época de simultaneidad entre la exaltación del conocimiento científico y el reconocimiento de una crisis con él asociada, la falta de conciencia sobre el aislamiento de los saberes producidos por separado, que ocurre en las universidades y en los centros de investigación, representa un serio riesgo de transformarse en una especie de "nuevo oscurantismo" (Morin, 1994:21). Para el autor no se trata de subestimar los éxitos conseguidos por la aplicación de la visión reduccionista a la práctica científica, pues el descubrimiento de los elementos ha permitido conocer y manipular a los sistemas, a través de la manipulación de los elementos aislados; pero la contrapartida es que la "sombra" de ese procedimiento se ha extendido sobre la organización del todo, recubriendo la noción de complejidad (Morin, 1993:149), cuya desconsideración se debe a que este problema no haya merecido atención en el debate anglosajón, principalmente entre Popper, Kuhn, Lakatos y Feyerabend, acerca de la epistemología y filosofía de la ciencia (Morin, 1996:13).

Hoy día, "inconscientes de lo que la ciencia es y hace en la sociedad, los científicos se sienten incapaces de controlar los poderes sojuzgadores o destructores surgidos de la aplicación de su saber" o de contribuir, efectivamente, para minimizar los males específicamente modernos, como la superpoblación, la polución, la degradación ecológica, el aumento de las desigualdades en el mundo o la amenaza de los basureros nucleares, que a menudo son considerados como inseparables de los progresos del mismo conocimiento científico (Morin, 1994:22). Pero, aumenta cada vez más el sentimiento de que somos seres culturales y sociales, que hemos desarrollado una actividad de conocimiento llamada ciencia, y son los desarrollos de esta ciencia, incluyendo progresos y crisis a la vez, los que nos arrastran a cambiar de universo, pero quizá también a cambiar de ciencia (Morin, 1993:110).

En la ciencia contemporánea, la crisis no es sólo de los aspectos generales, es de los fundamentos del conocimiento científico, que acreditaba sentar las bases de la búsqueda de la certeza sobre dos seguros fundamentos: la objetividad de los enunciados científicos,

establecida por las verificaciones empíricas, y la coherencia lógica de las teorías. Popper se ha encargado de transformar la certeza en falibilismo y, además, el conocimiento es articulado a través de sistemas teóricos, inscritos en sistemas de ideas que obedecen a principios lógicos. Por detrás de ellos, están los paradigmas. O sea, cualquier conocimiento se forma en una cultura dada, a partir de un sistema de nociones, de creencias, de ideas, etc. Por lo tanto, hay que considerar la inscripción histórica y sociocultural de todo conocimiento (Morin, 1996:16 y ss).

Morin considera además que el paradigma de la simplificación, que ha dominado la ciencia clásica, ha primado la disyunción y la reducción. Ese paradigma determina un tipo de pensamiento que separa el objeto de su medio, separa lo físico de lo biológico, separa lo biológico de lo humano, separa las categorías, las disciplinas, y tiene como alternativa a la disyunción la reducción, que a su vez reduce lo humano a lo biológico, lo biológico a lo físico-químico, lo complejo a lo simple, unificando la diversidad. Las operaciones comandadas por ese paradigma son principalmente disyuntivas y reductoras y fundamentalmente unidimensionales. Al obedecer a la disyunción como principio, llega a un catálogo de elementos no ligados; al obedecer a la reducción, llega a una unificación abstracta que anula la diversidad (Morin, 1993:31).

La relatividad de las relaciones entre sistemas y organizaciones, no solamente con su entorno, sino también con otros sistemas, con el tiempo y con el observador es ocultada por el paradigma de la simplificación. Además, ahora ya no basta conocer los principios simples de interacciones, "conocer la vida es más que conocer el código genético, es conocer las cualidades organizacionales y emergentes de los seres vivos". Es preciso concebir y percibir las unidades complejas organizadas, lo que sólo es posible a partir de una reforma del conocimiento (Morin, 1993:172).

La manipulación, originalmente un medio, ha llegado a ser también un fin y, al manipular para experimentar, se ha experimentado para manipular. Pero los conceptos no son sólo producto de la manipulación determinada por una visión de mundo, todo conocimiento está inscrito en una praxis social, no hay, pues, conocimiento "desinteresado" (Morin, 1993:422); lo que nos obliga a conectar la práctica científica a la praxis histórica del mundo occidental. Y, por lo tanto, también obliga a considerar el observador/conceptuador como sujeto, es decir, hay que preguntarse qué papel juega, dónde se sitúa dentro y en relación con su sociedad, cómo la concibe. A partir de ahora la ciencia tiene una doble entrada, una física y otra antropo-sociológica, y un doble foco, el objeto y el sujeto.

Morin utiliza la inspiración en los conceptos de espiral, de bucle o de anillo epistemológico para proponer una epistemología de la complejidad, en la que tienen lugar las relaciones recursivas entre naturaleza y sociedad, entre sujeto y objeto, entre orden y

desorden, entre lo simple y lo complejo, entre la comprensión y la explicación. Para explicar la idea de espiral usa como ejemplo una doble y solidaria aportación de complejidad: 1. de la esfera física a las esferas biológica y antropo-sociológicas: hace falta una base teórica aportada por la idea física de organización; 2. una aportación de complejidad antropo-sociológica a la teoría física: mediante la inserción del observador en toda observación y por el análisis crítico de los conceptos en lugar de meras verificaciones empíricas y lógicas; 3. una aportación mutua y circular de complejidad y 4. la producción de complejidad por la complejidad: la complejidad percibida como principio (Morin, 1993:424).

En la epistemología de la complejidad tenemos la necesidad histórica de encontrar un método que detecte y no oculte las uniones, articulaciones, solidaridades, implicaciones, imbricaciones, interdependencias y complejidades. En la crisis de la ciencia del siglo XX, tenemos que partir de la extinción de las falsas claridades, de la crítica de la seguridad. Por ello, Morin no parte de un método, parte en búsqueda del método, rechaza la simplificación, la idealización, la racionalización y la normalización. Parte de la interrogación y del cuestionamiento, prosigue por la reorganización conceptual y teórica en cadena hasta el nivel epistemológico y paradigmático. No reduce el método a recetas, al contrario, pretende a partir de un principio de complejidad unir lo que estaba disjunto (Morin, 1993:35y ss).

El problema de la complejidad surge de la incapacidad del pensamiento en ordenar informaciones y saberes. Además, hoy día el problema de la complejidad se ha tornado una exigencia social y política importante, se percibe conexión entre el pensamiento simplificante y acciones también simplificantes. Pero, la complejidad no es reducible a la complicación. Es algo más profundo, es el problema de la dificultad de pensar: el pensamiento es un combate con y contra la lógica, con y contra las palabras, con y contra los conceptos (Morin, 1996:14).

La complejidad es la unión de la simplicidad y de la complejidad; es la unión de los procesos de simplificación que son la selección, la separación, la reducción, la jerarquización con otros contraprocesos que son la comunicación y la articulación de lo que está disociado y distinto. La complejidad está más allá del pensamiento reduccionista que sólo percibe los elementos y del pensamiento globalista que sólo ve el todo (Morin, 1996:102,3). La unidad compleja organizada resulta un concepto que engloba el conocimiento en su dimensión biológica, antropológica, sociológica y cultural. Solamente conociendo los límites podremos hacer que el mismo conocimiento avance. No obstante, esta epistemología no puede ser transformada en una especie de catálogo cumulativo por la yuxtaposición de conocimientos. El problema de la epistemología compleja es promocionar la comunicación entre instancias separadas del conocimiento, es hacer el circuito. En esa tarea no hay más privilegios ni soberanías epistemológicas, y eso no puede ser considerado

como una pérdida de competencia para cada uno, es necesario desarrollar conjuntamente las competencias para lograr el "anillo epistemológico". Esta es la llave de la epistemología compleja y no transformarse en la llave de la complejidad misma. El problema de la complejidad es el de mantenernos en el interior de conceptos que nos permitan concebir la ciencia, el conocimiento y el mundo en que estamos para concebir a nosotros mismos y nuestra relación con este mundo y con los otros. La epistemología compleja debería descender si no a las calles, al menos a las cabezas, aunque esto necesita sin duda una revolución en las cabezas (Morin, 1994.35; Morin, 1996:32 y ss).

La complejidad no sólo se sitúa en la observación de fenómenos y en la elaboración de teorías, sino en el principio de paradigma. La producción del conocimiento ya no depende de un punto de partida, es un proceso circular. El paradigma de la complejidad puede ser fuente de confusión para el paradigma reinante, puesto que mezcla lo que estaba separado por esencia, pone en evidencia la imposibilidad de expulsar la incertidumbre del conocimiento y permite la visión sobre lo que antes era inexplicable, porque permite concebir una ciencia que reflexione sobre sus límites, entornos y praxis. La ciencia compleja jamás podrá valerse de la manipulación, al enriquecer y cambiar el sentido del conocimiento, la complejidad hace un llamamiento a cambiar también el sentido de acción: el conocimiento complejo debe de ser fuente e inspiración para un principio de acción que no ordene, sino organice; que no manipule, sino comunique, que no dirija, sino anime (Morin, 1993:435,436).

* * * * *

Sin el mismo reconocimiento académico de las posiciones hasta aquí expuestas, otros autores han pretendido hacer salir a la ciencia de forma aún más radical del espléndido aislamiento en que se ha confinado en su torre de marfil. Los expondremos aquí para que se quede completo el conjunto de posiciones críticas al "cientifismo", alimentado por autores de corte más positivista. Una de las razones de la falta de reconocimiento es que las academias continúan con prácticas cerradas, pautadas por lo que Kuhn denomina "periodos de ciencia normal". Otro es que esos planteamientos han sido desarrollados de los años 70 para acá, justo a partir del momento en que se empieza a discutir sobre los fundamentos de la crisis de la civilización occidental, representando lo que normalmente se denomina búsqueda de las bases de un "nuevo paradigma". Sin embargo, no por esto esas aportaciones carecen de seriedad y de brillantez. Uno de los autores analizados ha sido agraciado con un Premio Nobel (Ilya Prigogine), otros son eminentes investigadores de universidades no menos acreditadas; todos reconocidos por propugnar formas más abiertas o democráticas en la producción y en la circulación del conocimiento, en el sentido que aquí estamos fundamentando teóricamente.

CAPITULO IV - DEBATES CONTEMPORÁNEOS Y MARCO GENERAL SOBRE LA PRODUCCION DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO TÉCNICO

En este capítulo se pretende recuperar, en el marco de los propósitos de este trabajo, los debates ocurridos sobre la producción y circulación del conocimiento científico técnico en el campo de la epistemología en los últimos años. El debate se ha visto enriquecido por autores que, además de las cuestiones epistemológicas, han aportado importantes planteamientos e incluso algunos análisis pragmáticos, lo que permite que sean aplicados a la realidad o a programas concretos de investigación; todo ello encaja con algunos de los objetivos de este trabajo. Las cuestiones aportadas se entrecruzan y están casi todas insertadas en el marco general de la crisis de la ciencia moderna. Asimismo, son coincidentes en contrariar el modelo cientifista, constituyendo, por eso mismo, importantes contribuciones para procesos de cambio, tanto en la ciencia como en la sociedad. Por cuestiones de organización, los debates son presentados en cinco grandes categorías: a) debate sobre la pluralidad de contextos en la investigación y en la producción científica (Echeverría, Samaja); b) debate sobre una nueva alianza entre hombre y naturaleza con base en otra forma de percibir la realidad (Prigogine & Stengers, Maturana & Varela); c) debate sobre la pertinencia de un nuevo paradigma más flexible en la ciencia (Martínez Miguelez, Sousa Santos, Capra, Garrido Peña); d) debate sobre la necesidad de articulación entre los conocimientos científicos y los saberes "tradicionales" (Norgaard; Yturra & Toledo); e) debate sobre la participación de los sujetos implicados (Funtowicz & Ravetz, Fals Borda & Paulo Freire). Al final del capítulo, y como conclusión de la Parte II del trabajo, se intenta demarcar algunas de las características generales del Pluralismo Metodológico para la producción y circulación del conocimiento científico-técnico.

1. DEBATE SOBRE LA PLURALIDAD DE CONTEXTOS EN LA INVESTIGACIÓN Y EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

1.1. Los contextos de investigación y la pluralidad en la ciencia: Echeverría, Samaja

El debate contemporáneo en la filosofía de la ciencia ha puesto en discusión varias cuestiones que ya no se inscriben en el dominio tradicional de sus preocupaciones. Una de ellas nos informa que la ciencia no debe de ser analizada de forma restringida al campo de las ideas o de los factores internos de la producción del conocimiento. Una cosa es crear conocimiento. Otra, usarlo o apropiarse de él. Y, aún otra, legitimarlo o hacerlo válido. Considerar todo esto como un solo proceso o como procesos separados e incluso autónomos, depende de puntos de vista filosóficos o estratégicos[127]. La ciencia es también

[127] Esto puede ser visto en las sociedades de mayor desarrollo tecnológico e industrial. En teoría los científicos generan los conocimientos requeridos por la sociedad, sin embargo, este conocimiento debe adecuarse a los requerimientos de quienes financian las investigaciones (gobiernos, empresas privadas, ejércitos). Así inciden las estructuras de poder sobre la ciencia y la técnica. Los productores y los consumidores de conocimientos son

una actividad práctica de intervención y transformación del mundo, regulada no sólo por valores epistémicos sino también por valores sociales. Este es el punto de partida de Echeverría para presentar otro postulado para los contextos de la investigación y la pluralidad axiológica en la ciencia.

La distinción clásica entre las relaciones internas y externas en el conocimiento científico había sido la planteada desde el positivismo lógico por Reichenbach, a través de la distinción entre el *contexto de la justificación* y el de *descubrimiento*. Para Reichenbach el *contexto de la justificación* establece la validez de las proposiciones en función de parámetros lógicos y empíricos, es donde las hipótesis son falsadas y/o verificadas en un dominio que prima por la continuidad y el gradualismo. El *contexto del descubrimiento* da cuenta del origen histórico de los conceptos y de cómo los investigadores llegaron a ellos, da cuenta de los factores sociales y juicios de valor que intervienen y están presentes en la práctica científica, como por ejemplo en la selección de problemas y metodologías. Es donde la audacia creativa y la controversia pueden expresarse (Centrone, 1986:80; Lamo de Espinosa, González García & Torres Albero, 1994:524).

Con esta distinción, el contexto de la justificación, o de la estructura interna del conocimiento, es el único que interesa para las cuestiones epistemológicas; el contexto del descubrimiento comporta las cuestiones sociológicas, psicológicas o históricas. Según Haack, normalmente se suele atribuir la creatividad al primero y la seguridad al segundo. Sin embargo, "esa dicotomía es demasiado grosera". A lo mejor en la ciencia existe algo como una fase inicial, en la que el investigador forma una idea general del problema a ser estudiado, aunque no precisa, y fases posteriores de exploración, articulación, prueba, modificación y presentación o divulgación. Asimismo, un cuadro aún mejor admitiría que estas etapas pueden ser simultáneas e incluso en orden inverso (Haack, 1997:281).

Samaja es otro autor que reniega la separación propuesta por Reichenbach. Para él, no sólo el contexto del descubrimiento es, también, asunto que pertenece de manera legítima a la epistemología y a la metodología, sino que existe una "compleja dialéctica" entre los contextos, en el sentido que el desarrollo histórico de ellos provoca la transformación de unos sobre los otros. "Los procedimientos de validación pueden volverse en contra de nuevos procedimientos de descubrimientos y, a la inversa, ciertos descubrimientos pueden lesionar gravemente a ciertos criterios de validación imperantes e impulsar su cambio o abandono". El proceso de la investigación es considerado por él en tres distintas dimensiones: del *método*: validación y descubrimiento; del *producto*: teorías y hechos; y de las *condiciones de realización*: institucionales y técnicas (Samaja, 1996:36 y ss).

---

entes separados, con perfil y requerimientos distintos e incluso contrapuestos: unos pueden dominar a otros (Valdez, 1989:143).

Echeverría (1995:43 y ss) también propone un marco conceptual "mucho más flexible, que permitirá reflexionar sobre la ciencia en toda su complejidad, huyendo de simplificaciones y de reduccionismos". Su alternativa es compuesta de cuatro contextos para la ciencia: educación, innovación, evaluación y aplicación. Echeverría considera que no es lo mismo elaborar una teoría científica que aplicarla empíricamente y que el vocabulario de la ciencia actual, tanto técnico como observacional, es ininteligible para gran parte de los ciudadanos. Para poder descubrir, justificar o aplicar el conocimiento científico técnico es necesario dominar todo un sistema de símbolos y de conceptos. Por estas razones hay que distinguir los contextos de enseñanza o de difusión y el de aplicación de los contextos clásicos de descubrimiento y de justificación. Además, los cuatro contextos de la ciencia presentan interacciones entre sí. "Los científicos dedicados a la enseñanza, a la innovación, a la evaluación y a la aplicación suelen estar separados desde el punto de vista de sus prácticas cotidianas y de su ejercicio profesional. Mas el avance de la ciencia depende de todos y de cada uno de ellos, y no sólo de los descubridores e innovadores" (Echeverría, 1995:66).

El contexto de enseñanza de la ciencia. Independiente de que los seres humanos participen o no de la empresa científica, en su fase de formación siempre se ven confrontados a una ciencia previamente constituida. Los otros contextos de la ciencia no existen sin previo aprendizaje. El contexto de la enseñanza incluye dos acciones básicas y recíprocas, la enseñanza y el aprendizaje de los sistemas conceptuales y lingüísticos, por un lado, pero también el dominio de las técnicas y de los instrumentos y la comprensión de las representaciones e imágenes científicas, por otro. Este contexto se desarrolla desde el inicio de la carrera hasta la formación de un investigador. Tras la formación, la mayoría de los nuevos científicos pasa directo al ámbito de la aplicación, sin incidir ni en la investigación ni en la elaboración de teorías.

La enseñanza de la ciencia, como actividad socialmente regulada por sus contenidos y planes de estudio, delimita los conocimientos y las habilidades básicas de un futuro científico, prefigurando su futura adhesión a uno u otro paradigma científico. "El contexto de la educación es el ámbito por excelencia para la ciencia normal kuhniana", donde en un proceso mediatizado por la sociedad, los "agentes docentes" normalizan las "representaciones mentales que el sujeto individual se haya hecho de las teorías"[128] (Echeverría, 1995:61). Posteriormente, a través de la difusión y la divulgación científica, que también pertenecen al contexto de la enseñanza, se presentan las teorías y los

[128] Si por un lado la educación es una acción normalizadora, por otro es también potenciadora del librepensamiento, de la crítica y de la capacidad de invención (Echeverría, 1995:125). Sin embargo, lo más frecuente es que "los jóvenes que se inician en la investigación científica sean utilizados como mano de obra para la mera producción de datos, cuya génesis no han programado y para cuya interpretación, si por acaso fuesen invitados a participar de ella, carecerán de recursos conceptuales". Además, es previsible que procuren reproducir los métodos ya consagrados por sus evaluadores (Samaja, 1996:17).

descubrimientos de forma accesible para la sociedad, construyendo una imagen social de la ciencia y de la investigación, que a su vez refuerza de forma circular todo el contexto.

El contexto de innovación de la ciencia. El contexto de innovación corresponde al contexto del descubrimiento de Reichenbach, ahora ampliado de modo que permita no sólo estudiar el origen de la ciencia clásica en sus actividades teóricas, sino también las innovaciones e invenciones producidas en el ámbito actual de las actividades desarrolladas en los laboratorios. En el contexto de la innovación tiene lugar la producción de conocimiento teórico, empírico y técnico y también la construcción de artefactos de uso práctico. En este contexto la actividad científica está centrada sobre una realidad "siempre pre-construida socialmente, y con mucha frecuencia el campo de investigación, también llamado *realidad* es artificial por su propia construcción: cultivos agrícolas, ciudades, mercados, etc." (Echeverría, 1995:62).

El contexto de valoración de la ciencia. El ámbito del contexto de valoración corresponde al contexto de la justificación epistemológica, tradicionalmente basado en la fundamentación racional y metodológica de la ciencia. La ampliación del antiguo contexto de justificación es consecuencia de la ampliación del contexto de descubrimiento, de modo que incluya, además de la posibilidad de evaluar nuevos hechos y formulaciones, la posibilidad de evaluar la viabilidad y aplicabilidad de artefactos y prototipos. "El progreso de la ciencia no sólo está vinculado al avance del conocimiento humano: la mejora de la actividad científica es otra de los componentes fundamentales del progreso de la tecnociencia" (Echeverría, 1995:63). La comunidad científica tiene su primordial papel como reguladora de la actividad científica, siendo los congresos, sociedades y revistas especializadas expresiones paradigmáticas de esta regulación, pero la comunidad científica no está sola, este contexto también está fuertemente mediatizado por la sociedad. Las capacidades de persuasión y las técnicas de marketing y relaciones públicas juegan importante papel para la valoración o aceptación de una novedad científica[129]. Además, los valores que afianzan el contexto pueden ser cambiantes con el tiempo. Como comenta Echeverría: no es la contrastación con la experiencia lo que determina la validez o invalidez de una novedad científica, sino su contrastación con otros agentes sociales, cuyas tablas de valores pueden ser cambiantes.

El contexto de aplicación de la ciencia. La actividad científica tiene también como objetivo transformar y mejorar el mundo o la realidad. Si en los contextos anteriores los instrumentos y técnicas cambian en sintonía con los objetivos de cada contexto, en el

[129] Esto está basado en la existencia de un sistema de creencias que se extiende más allá de la propia ciencia y que sobrepasa sus límites (Woolgar, 1991). La atribución del término "científico" a alguna afirmación, línea de raciocinio o producto es hecha de manera que pretende asignar algún tipo de mérito o un tipo especial de confiabilidad (Chalmers, 1993:17).

contexto de la aplicación presentan modificaciones todavía más profundas. Baste como ejemplo la distancia que existe en la concepción de la gente entre un aparato cualquiera y la teoría que sustenta su funcionamiento. Funcionar parece ser el principal criterio de valor, pero deben ser mencionados otros, como la eficiencia económica y la utilidad social. Como en los contextos anteriores, la comunidad científica, a través de políticas y de gestión mantiene su influencia, pero aún más que en otros contextos la actividad científica se ve sometida a los juicios de valor externos a ella, introducidos por la sociedad en general.

La distinción entre los contextos de la ciencia propuesta por Echeverría y la puesta en evidencia de la influencia de los factores sociales sobre la práctica científica, indica que los factores epistémicos no son los únicos a considerar y abre paso a la construcción del *pluralismo axiológico de la ciencia.*[130] Así como para Popper los hechos están cargados de teoría, la actividad científica hoy "implica aceptar que existen valores muy generales que priman sobre casi toda la praxis científica, incluida la producción de nuevo conocimiento" (Echeverría, 1995:73). La ciencia no es una actividad aislada, su desarrollo e incluso su uso ocurre bajo formas de organización social y en determinadas condiciones políticas; además la ciencia no es independiente de clases, razas o sexos, es un ideal regulativo que depende tanto de los valores sociales como de los valores científicos. "La tendencia demarcacionista, que una y otra vez trata de separar la actividad científica de otras formas de acción colectiva, debe ser sustituida por una filosofía de la ciencia que trate de analizar las diversas interacciones entre el saber científico y otras acciones humanas" (Echeverría, 1995:101).

Entre los valores que componen el núcleo axiológico en el contexto de la educación científica, Echeverría (1995:115 y ss) cita comunicabilidad, publicidad, traductibilidad y cosmopolitismo. La comunicabilidad, considerado el principal de ellos desde la Ilustración, exige que el conocimiento científico, como un bien público universal pueda ser comunicado y publicado para toda la humanidad, lo que exige que el conocimiento sea universal o cosmopolita y que pueda ser expresado en cualquier lengua o cultura.

En el contexto de la innovación, los conceptos epistémicos de generalidad, coherencia, consistencia, validez, verosimilitud y fecundidad son considerados como indispensables para las actividades científicas. "Un razonamiento debe de ser válido; la generalización de un teorema es considerada un avance científico; las teorías deben ser coherentes y consistentes, y siendo fecundas, permitirán la generación de nuevos hechos". Pero el núcleo axiológico no se reduce sólo a esto; también son considerados valores

[130] En lugar del principio metodológico "esperar y ver" es necesario proponer y adoptar el de "cuidar y vigilar", consistente con el propósito de intervenir en el proceso de desarrollo de la ciencia. No desde la frontera, indicando de fuera que intereses o aplicaciones deben ser atendidas por los científicos. Inevitable es inmiscuirse en la actividad misma, en la trama interna de la empresa científica y desde dentro intentar llevar a cabo la tarea de construir un programa coherente para una Axiología de la Ciencia que mejor se adapte a períodos en que los procesos de cambio son evidentes (Alonso, 1997:67).

importantes en el contexto de la innovación a la hora de publicar un texto o para pertenecer a un gremio científico, por ejemplo, la objetividad, la honestidad y la competencia. Uno de los debates centrales en la axiología de la ciencia contemporánea versa sobre la *libertad de investigación* y sobre el *control social* de la investigación científica. La actividad científica no sólo produce progreso en la ciencia, también promueve transformaciones sociales. Optar por un u otro valor axiológico, en ese caso contrapuestos, significa en ocasiones trabajar en pro de conceptos-finalidades también contrapuestos, como son la equidad y la justicia social por un lado, o la maximización del lucro y la productividad por otro.

En el contexto de la aplicación también están presentes los valores epistémicos y prácticos, en algunos de los casos estrechamente vinculados, como es el caso de las ciencias con vocación aplicada más fuerte. Desde el punto de vista de la aplicación la mejora del mundo es una finalidad siempre deseada. Pero no siempre eso ocurre, como en los casos de aplicaciones científicas para fines bélicos, generando incluso lo que Echeverría (1995:134) llama "crisis de valores". Lo cierto es que aquí como en los otros contextos la ciencia no está solamente dirigida por los valores epistémicos. Finalmente, en el contexto de la evaluación, la axiología de la ciencia no tiene por qué reducirse a la pura epistemología del antiguo contexto de la justificación, tiene, además, un segundo ámbito de estudio que no se refiere a cómo haya sido el desarrollo de la ciencia, sino de cómo debería ser.

Por lo tanto, aceptar y promover el pluralismo epistemológico de la ciencia significa promover y armonizar nuevos valores, epistémicos o prácticos, que pueden transformarse ellos mismos en innovaciones axiológicas para los propios científicos. La comprensión de esos nuevos valores implica, también, una situación teórica nueva, no basada en la postura clásica de independencia de la naturaleza, sino de una nueva alianza en la ciencia y una revisión de cómo científicos y agentes de desarrollo suelen percibir la realidad, cuestiones estas abordadas en el próximo debate.

2. DEBATE SOBRE UNA NUEVA ALIANZA ENTRE HOMBRE Y NATURALEZA EN BASE A OTRA FORMA DE PERCIBIR LA REALIDAD

2.1. La metamorfosis de la ciencia: Prigogine & Stengers

Para Prigogine & Stengers las recientes metamorfosis en la ciencia indican la convergencia para una nueva alianza entre las culturas humanista y científica. La ciencia determinista clásica cede el paso a una ciencia pluralista, donde los interrogantes son el devenir, la rehabilitación del desorden y del acaso desorganizador (Teixeira, 1995:33). La proliferación de nuevas cuestiones “nos hace ver hasta qué punto ignoramos de qué es capaz esta materia que creíamos conocer. El carácter específico de lo biológico, la génesis del concepto de información, los conceptos de estructura y orden constituyen hoy día la

base de renovación del saber que tiene como problema el mundo de nuestra escala y que se revela también rico en sorpresas y en nuevas perspectivas. La ciencia no está sino dando sus primeros pasos" (Prigogine & Stengers, 1994:12).

Si el fisicalismo ha representado el ideal de ciencia, hoy nuevas cuestiones han "situado a la física en la encrucijada" y, efectivamente, "la física actual inventa medios de liberarse del yugo de la suficiencia de la razón, de la equivalencia maestra entre *causa plena y efecto completo* y, por lo tanto, también trata de liberarse del Dios de la razón clásica, sólo él susceptible de poseer la información infinita susceptible de medir la plenitud de las causas y el carácter completo de los efectos". *La nueva alianza* implica un nuevo "diálogo con la naturaleza"; ya no se trata de reducirla a "entidad muda, sino de construir el significado de las preguntas que podemos dirigirle" o, dicho de otra manera: se trata de "articular sin reducir, de explicar sin negar" (Prigogine & Stengers, 1994:12 y ss).

La situación teórica hoy es totalmente diferente, el hombre está situado en el mundo que él mismo describe, el observador forma parte del contexto de la observación y ya no es un ser ajeno que se relaciona con una naturaleza autómata y matematizada. Esta *metamorfosis de la ciencia* modifica los interrogantes científicos e impone un nuevo "diálogo experimental", que implica dos dimensiones en la relación hombre-naturaleza: comprensión y transformación. "La experimentación no entraña únicamente la escrupulosa observación de hechos tal como ocurren, ni tampoco la mera observación empírica de conexiones entre fenómenos, sino que exige una interacción entre conceptos teóricos y observación, lo cual implica desarrollar toda una estrategia". En la empresa científica, como juego entre dos participantes, la relación ya no es de dominio, como suponía Descartes. "No puede forzarse a la naturaleza a decir lo que nosotros queramos… la singularidad de la ciencia occidental está lejos de agotarse en consideraciones metodológicas. Incluso Karl Popper, cuando discutía la descripción dogmática de la racionalidad científica, se vio forzado a admitir que, en un análisis final, la ciencia racional debe su existencia a su mismo éxito; el método científico es solamente aplicable en virtud de los increíbles puntos de acuerdo que revela entre nuestras hipótesis teóricas y los resultados experimentales" (Prigogine & Stengers, 1994:31,32).

Para Prigogine & Stengers (1994:34,35) la ciencia moderna se ha constituido como "producto de una cultura, en contra de ciertas ideas en dicha cultura (la alquimia, la magia), pero también en contra la naturaleza, puesto que en su tradición niega la complejidad y el devenir, bajo la alegación de un mundo eterno y conocible regido por un número pequeño de leyes sencillas e inmutables". Sin embargo, "actualmente, las ciencias de la naturaleza describen un universo fragmentado, rico en diferencias cualitativas y en potenciales sorpresas". Hemos superado el decepcionante diálogo racional para la exploración de una

naturaleza compleja y múltiple. “Ya no queremos estudiar solamente lo que permanece, sino también lo que se transforma, los trastornos geológicos y climáticos, la evolución de las especies, la génesis y las mutaciones de normas que intervienen en los comportamientos sociales”.

Con la metamorfosis de la ciencia nace “un nuevo espacio teórico en el cual se inscriben ciertas oposiciones que antes definían las fronteras de la ciencia clásica”. Espacio en el que se afirman diferencias entre sistemas conservativos y sistemas disipativos, en que se introducen los conceptos de irreversibilidad o de inestabilidad. Y la innovación “proporciona una excelente demostración de la influencia ejercida por el contexto cultural e incluso “ideológico” y, por tanto, de la real receptividad de la ciencia al entorno en el cual se ha desarrollado”, necesario para que la ciencia no se quede “abocada a la atrofia o a la osificación”, pero insuficiente para poner “un final a la incertidumbre o al riesgo” (Prigogine & Stengers, 1994:37 y ss).

En lugar del “cientifismo triunfante”, nuestra época se ve confrontada a problemas materiales y técnicos cruciales. La gestión de nuestras sociedades depende cada vez más del buen uso de la ciencia y de la técnica, para lo que se tiene que echar mano de un *nuevo diálogo experimental*: el diálogo experimental con la naturaleza, que la ciencia moderna se descubre capaz de llevar a cabo sistemáticamente, no supone una observación pasiva, sino una *práctica*. El procedimiento experimental funda la originalidad de la ciencia moderna, su especificidad y sus límites en el conjunto de diálogos con la naturaleza.

Ciertamente, es una naturaleza simplificada, preparada, a veces mutilada en función de hipótesis previas aquella que la experimentación interroga. Prigogine & Stengers reconocen, como es subrayado por otros críticos, que cualquiera que sea la respuesta, la naturaleza siempre se ve forzada a confirmar el lenguaje teórico en el cual se le dirige la palabra y también la compleja relación entre las reglas específicas del juego científico y la cultura, a la cual pertenece el hombre de ciencia y la propia ciencia (lo que influye en las preguntas y en la cual las respuestas que transcribe dejan huella). Por ello, consideran que el nuevo diálogo experimental puede llegar a ser una adquisición que contibuya a que la naturaleza interrogada por el hombre será tratada como un ser *independiente* y no obligada a responder afirmativamente a sus preguntas (Prigogine & Stengers, 1994:59 y ss).

La ciencia clásica ha alcanzado hoy sus propios límites y no ha podido desarrollar la nueva coherencia que haga honor a su doble ambición: comprender el mundo y actuar sobre él. Y los científicos se han quedado a medias, en una “oscilación perpetua entre el mito científico y el silencio de la “seriedad científica”, entre la afirmación del carácter absoluto y global de la verdad científica y el repliegue hacia una concepción de la teoría científica como simple receta pragmática que permite una intervención eficaz en los

procesos naturales". Pero, la ciencia de hoy apunta hacia una convergencia que "dibuja con claridad algunos temas fundamentales: se trata del tiempo, se trata de la actividad innovadora, se trata de la diversidad cualitativa. Se trata también de escuchar las otras voces: las de las ciencias humanas, de la filosofía y del arte". Bajan el dogmatismo, la racionalidad ciega, él monólogo y la dominación de la naturaleza. La nueva alianza promueve a la inteligencia, la aventura exploradora en la nueva *démarche* científica. Todavía queda la labor concreta, política y social, de (re)crear los circuitos de una cultura (Prigogine & Stengers, 1994:82 y ss).

La construcción de un proceso cultural nuevo (la "tercera cultura") puede surgir a partir de un hecho constantemente confirmado por la historia de la ciencia: "el choque entre doctrinas es una oportunidad. El abandono puro y simple de ciertos temas bajo el pretexto de que son poco razonables ha sido a menudo propuesto y raramente aceptado" y, además, "las cuestiones negadas no desaparecieron después de haber sido declaradas ilegítimas, sino que su insistencia ha provocado la inestabilidad del desarrollo científico y lo ha hecho vulnerable a problemas menores a primera vista". "La tercera cultura representa un medio donde pueda iniciarse el diálogo indispensable entre modelización matemática y la experiencia conceptual y práctica de aquellos que intentaron describir la sociedad humana en toda su complejidad". Para que eso ocurra, las ciencias físicas deben "reconocer la validez de los problemas que ocupan a los especialistas de otras ciencias", sin pretender un protagonismo exclusivo y el dominio sobre ellas (Prigogine & Stengers, 1994:43;61;247)

Los especialistas a lo largo del tiempo se han enfrentado con algunas preguntas que de generación en generación los hombres no han dejado de hacerse. Una de ellas es la "cuestión de la relación entre el ser y el devenir, entre la permanencia y el cambio". En el siglo XVII la ciencia del movimiento se ha constituido en contra del modelo biológico de una organización espontánea y autónoma de los seres naturales. En el siglo XVIII la matemática pone orden en las cosas: el mundo ya no es un mundo atomista en donde las cosas nacen, viven y mueren; "nada se puede producir que no haya sido desde siempre deducible". "El siglo XIX no podía sin duda negarse a reconocer la irreversibilidad, cuando estaba a la vez obsesionado por la explotación de los recursos y excitado por las perspectivas de revolución y progreso. Y el siglo XX ha buscado a su vez en los procesos irreversibles una clave para lo que deseaba comprender de la naturaleza". Y es "el modelo biológico el que ha constituido la fuente de inspiración decisiva" en el abandono de la idea de "sistemas artificialmente separados del mundo, su metamorfosis en una ciencia de un mundo poblado por seres capaces de evolucionar e innovar, de seres cuyo comportamiento no podemos transformar en previsible y controlable, a menos de esclavizarlos" (Prigogine & Stengers, 1994:293 y ss.)

Prigogine & Stengers (1994:299) formulan el concepto de *naturaleza bifurcante*[131] para explicar fenómenos de autoorganización espontánea, rupturas de simetría, evoluciones hacia una complejidad y una diversidad crecientes. "No se puede prever con certeza los caminos de la naturaleza, la parte accidental es irreducible y decisiva; la naturaleza bifurcante es aquella en la cual pequeñas diferencias, fluctuaciones insignificantes pueden, si se producen en las oportunas circunstancias, invadir todo el sistema, engendrar un nuevo régimen de funcionamiento". "El mundo reversible no es entonces más que un caso particular y la dinámica… se encuentra a su vez tomada como punto de partida: puede, en el ámbito macroscópico, engendrar la monótona inercia de los estados de equilibrio, pero puede también engendrar la singularidad de las estructuras disipativas nacidas de una desviación del equilibrio y, finalmente, la historia, el camino evolutivo singular que subraya una sucesión de bifurcaciones".

En la *ciencia abierta*, con su nueva *interrogación científica,* "el descubrimiento de la complejidad es, ante todo, un desafío. Nos recuerda que nuestras ciencias están todavía dando sus primeros pasos, que fueron apasionadas pero a veces presuntuosas. Hoy empezamos a reconocer lo que implica la idea de un mundo intrínsecamente activo y, por tanto, a comprender hasta dónde llega nuestra ignorancia. Pero esta complejidad lleva también consigo la esperanza de una nueva identidad de la ciencia, la esperanza en la *nueva alianza*[132]*.* Más allá de falsas clasificaciones, de prohibiciones, de limitaciones culturales, políticas y económicas, las ciencias no tienen, por derecho, otro límite que el de la creatividad humana. No son una limitación fatal a la que deberíamos someternos, sino una limitación que produce un significado que no dejamos de crear y que podemos crear de forma que no construyamos contra ella, sino con ella, las nuevas vías de diálogo entre los hombres y de ellos con el mundo que habitan" (Prigogine & Stengers, 1994:352,353).

Precisamente un nuevo diálogo, en el cual la observación de la realidad no pretende ser objetiva, al contrario, que permita ver toda la diversidad de los dominios de comprensión y de conocimiento, es lo que proponen Maturana & Varela en el próximo debate, que al final

---

[131] Para Laszlo (1997:42) el significado de bifurcación deriva de algunas da las ramas más recientes de las ciencias contemporáneas; incluyen la termodinámica de los sistemas fuera del equilibrio o de procesos irreversibles y la teoría de los sistemas dinámicos. En la ciencia matemática tiene el sentido más abstracto de caos, definido como una clase de orden compleja, sensitiva e impredecible. En ambas disciplinas, y en el uso científico general, el significado básico de bifurcación es un súbito cambio de dirección en la manera en que los sistemas se desenvuelven. Y esto es de gran importancia hoy: nosotros mismos y las estructuras ecológicas, sociales, económicas y políticas en que vivimos, constituimos sistemas complejos, que se desenvuelven y, tarde o temprano, sus vías evolutivas se bifurcan, brindando la oportunidad de construir una nueva era según nuestros valores e ideales.

[132] La importancia de esta teoría está en la nueva concepción de materia y naturaleza que propone, y que es difícilmente compaginable con la herencia de la física clásica. En vez de la eternidad, la historia; en lugar del determinismo, la imprevisibilidad; en vez del mecanicismo, la interpretación, la espontaneidad y la autoorganización; en lugar de la reversibilidad, la irreversibilidad y la evolución; en vez del orden, el desorden; en vez de la necesidad, la creatividad y el accidente (Sousa Santos, 1995b:28).

es enriquecido con una nueva base epistemológica para abordar los problemas ambientales, propuesta por Rohde.

2.2. Autopoiesis y epistemología ambiental: Maturana & Varela; Rohde

Las teorías científicas frecuentemente se apoyan en supuestos ontológicos y epistemológicos de forma implícita e incluso inconsciente, y, por otro lado, también están preñadas de implicaciones éticas, a pesar de la pretendida neutralidad propalada por la cultura científica occidental. Con base en estas convicciones, Maturana & Varela desarrollarán una teoría biológica del conocer, contribuyendo a la superación de posturas tradicionales en la interpretación de las explicaciones científicas en el proceso del conocimiento. Cualquier observación, por ejemplo las que permitan reconocer la validez efectiva de una afirmación científica, implica una epistemología, un cuerpo de nociones conceptuales explícitas o implícitas, lo que determina la perspectiva misma de la observación y, por tanto, lo que se puede y lo que no se puede observar, lo que es y lo que no es evaluado por la experiencia, lo que es y lo que no es explicable mediante un conjunto determinado de conceptos teóricos (Maturana & Varela, 1997:111).[133]

Cuando se acepta que la capacidad de observar es una capacidad natural e intrínseca, nos adherimos al *camino de la objetividad.* Pero si comprendemos que toda explicación está envuelta en determinaciones extrínsecas relacionadas tanto con el observador como con el observado, y que, por tanto, no tiene cabida el desconocimiento o la desconsideración de la diversidad, seguimos *el camino de la objetividad entre paréntesis.* Cuando dos o más personas se encuentran con teorías divergentes o excluyentes, no hay cómo ni por qué buscar sólo en la realidad el criterio de reconocimiento sobre la validez de una de ellas, se trata solamente de reconocer que estamos ante dominios explicativos diferentes (Graciano & Magro, 1997; Maturana, 1997).

Adoptando el propuesto camino de la objetividad entre paréntesis, es necesario salir de lo obvio para poder reflexionar sobre la cantidad de relaciones que tomamos como garantizadas y que ocultan lo que ignoramos. Todos tenemos un bagaje de regularidades

[133] Maturana & Varela son también reconocidos por la formulación de la teoría de la autopoiésis para explicar la organización circular de los seres vivos y autorreferencial de los procesos de su producción. Un sistema autopoiético es una organización con un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que generan los procesos de producción que los producen a través de continuas interacciones y transformaciones y constituyen, físicamente, la propia organización como ente o espacio físico. "El que los seres vivos tengan una organización no es sólo propio de ellos, sino común a todas aquellas cosas que podemos investigar como sistemas. Sin embargo, lo que es peculiar en ellos es que su organización es tal que su único producto son ellos mismos, donde no hay separación entre productor y producto. El ser y el hacer de una unidad autopoiética son inseparables, y esto constituye su modo específico de organización". En sistemas alopoiéticos, la organización depende de un observador externo y que es independiente de su operar porque el resultado de sus procesos de operar es diferente de su organización. Es decir, los límites en la alopoiésis son fijados por el observador, determinando lo que es pertinente a su funcionamiento (Maturana & Varela, 1997:71; Maturana & Varela, 1996:41; Whitaker, 1996).

propias de nuestro acoplamiento como grupo social y de nuestra tradición biológica y cultural. La tradición es al mismo tiempo una manera de ver y actuar pero también una manera de ocultar. Toda tradición esta basada en lo que la historia ha acumulado como obvio, regular y estable, y la reflexión que permitirá ver lo obvio sólo opera bajo una perturbación de esta regularidad (Maturana & Varela, 1996:206).

En el corazón de las dificultades del hombre actual está su desconocimiento del conocer. "El conocimiento del conocimiento nos obliga a tomar una actitud de permanente vigilia contra la tentación de la certeza, a reconocer que nuestras propias certidumbres no son pruebas de verdad, como si el mundo que cada uno ve fuese *el mundo* y no *un mundo* que traemos a la mano con otros. Porque al saber que sabemos no podemos negar lo que sabemos" (Maturana & Varela, 1996:208). Este conocimiento sobre su conocimiento abre paso para la superación de las actitudes egoístas del hombre por actitudes más solidarias, que permitan la aceptación del otro con su diversidad. Cualquier cosa que destruya o limite la aceptación de otro junto a uno, desde la competencia hasta la posesión de la verdad, pasando por la certidumbre ideológica, destruye o limita el que se dé el fenómeno social, que no ocurre sin la aceptación dialéctica y dialógica del otro.

Este saber que sabemos conlleva una ética que es ineludible y que no podemos soslayar, y que nos remite a la necesidad de poner el hombre que reflexiona, y es esto lo que lo distingue, en el centro de un proceso de interacción, en el cual debe buscar las circunstancias que permitan reflexionar sobre su capacidad y responsabilidad. Si sabemos que compartimos un mundo, no podemos afirmar nuestra concepción de él desde nuestro punto de vista, solamente. "Lo que cabrá será la búsqueda de una perspectiva más abarcadora, de un dominio experiencial donde el otro también tenga lugar y en el cual podamos construir un mundo con él", ya que el devenir no es independiente de nosotros (Maturana & Varela, 1996:208).

En la cultura occidental, la ciencia representa un papel central como dominio peculiar que establece los criterios de validación del conocimiento y, por lo tanto, con enorme influencia en nuestras explicaciones y comprensiones de fenómenos, sean estrictamente científicos o éticos y sociales. Pero, como dominio de explicaciones y afirmaciones, la ciencia solamente es válida en la comunidad de observadores que aceptan y utilizan aquellos criterios particulares, lo que significa que la objetividad de la ciencia no es independiente del observador. Una explicación siempre es una proposición que reformula o recrea las observaciones de un fenómeno en un sistema de conceptos aceptables para un grupo de personas que comparten un criterio de validación, por lo tanto, es el observador quien determina si la observación es una explicación (Maturana & Varela, 1996:22; Maturana, 1997:247). Y, además, las operaciones que constituyen el criterio de validación

de las explicaciones científicas son las mismas que utilizamos en la validación operacional de la praxis de nuestra vida diaria como seres humanos. De ahí que lo que distingue un observador mediante el sentido común del observador científico sea la orientación que sigue el científico en el uso de un sistema de explicaciones consensual de la comunidad científica[134] (Maturana, 1997:256).

"A pesar de la utilización de los criterios de validación en las explicaciones científicas, la mayoría de los científicos no están alerta para las implicaciones epistemológicas y ontológicas de lo que hacen porque, para ellos, la ciencia es un dominio de práctica, no un dominio de reflexión". Como consecuencia, siguen una tendencia general de aceptar las explicaciones científicas de forma reduccionista, como si fueran la expresión misma del fenómeno que desean explicar; además no perciben todo el carácter informativo de las explicaciones científicas, impedimento éste debido a la creencia implícita o explícita de que la validez de sus explicaciones reposa sobre la realidad objetiva, independiente de su condición de observador; y, finalmente, existe una ceguera habitual que acepta que las afirmaciones se tornan válidas simplemente por hacer referencia a una realidad independiente. Las explicaciones científicas no explican un mundo independiente, pero sí la experiencia del observador, y esta experiencia es el mundo en que él o ella vive. De ahí se sigue que en la realidad existen tantos dominios cuantos el observador traiga de su praxis de vivir como observador. En otras palabras: todo sistema racional es un sistema de discursos coherentes, resultado de la aplicación de un conjunto de características aceptadas a priori como premisas básicas (Maturana, 1997:260 y ss).

Las diferentes premisas, conceptos o palabras que utilizamos en la vida cotidiana corresponden a diferentes operaciones que realizamos en el vivir y nunca son arbitrarias: siempre revelan coherencias. La utilización de diferentes palabras para hacer referencia a seres vivos y a sistemas sociales indica que no identificamos o nos referimos al mismo sistema o a la misma cosa cuando utilizamos una u otra palabra (Maturana & Varela, 1997:20). Indica que de hecho al hablar de seres vivos, sistemas o actores sociales con la utilización de conceptos o palabras distintas, guardando la coherencia, en realidad estamos hablando de cosas distintas[135].

---

[134] No existe una distinción fundamental y abrupta entre el pensar científico y el común (o precientífico), sino que la diferencia es de grado. El pensamiento científico emerge como la forma organizada y socializada conscientemente para trabajar entre grupos, lo que no existe en el pensamiento común. Hay una diferencia cualitativa entre ellos, pero también una transición gradual, con todas las posibles situaciones intermedias (de la Peña, 1997:107).

[135] No se puede obviar los múltiples significados que distintas personas infieren a un mismo significante. Proceder como si la realidad fuese absoluta, independiente y externa al sujeto nos lleva a no captar más conocimiento que aquel que produce y domina el propio investigador; lo que conduce a no saber de lo qué se habla cuando se habla de lo que se habla (Montañes Serrano, 1997:131).

El concepto de *alopoiésis*, formulado por Maturana & Varela, fue utilizado por Rohde (1996) como abordaje filosófico-científico para analizar los efectos de la acción humana sobre el medio ambiente y para proponer una "epistemología ambiental" aplicada a las que él llama ciencias ambientales[136]. Analizando los contrastes entre las concepciones de la ciencia occidental, Rohde afirrma la inexistencia de un abordaje epistemológico ambiental, necesario en los estudios de cambios globales y para definir estrategias de supervivencia frente a la crisis de la moderna sociedad. Los abordajes científico-empíricos ignoran (o fingen ignorar) que el *Homo sapiens* es la causa de las incertidumbres de nuestros días y siguen intentando aplicar la antigua empiría a situaciones en que solamente una nueva teoría podría ser efectiva. Por otro lado, el abordaje de corte técnico-práctico pretende respuestas tecnicistas para fenómenos cuyo origen es exclusivamente social. Asimismo ambas posturas teóricas continúan completamente desconectadas de las implicaciones éticas y sociales involucradas en esta cuestión.

Rohde afirma que si las revoluciones científicas tienen efectos desintegrador sobre las tradiciones en las cuales están apoyadas las actividades de la ciencia normal, el advenimiento de las ciencias ambientales configura una revolución en por lo menos tres niveles: científico, epistemológico y ontológico-metafísico. En el científico, hoy por hoy, no tiene cabida la tentativa de demarcación popperiana, dado que la mayoría de los enigmas de la ciencia normal son puestos en la realidad a través de la acción humana y no más como enigmas de la naturaleza, con lo cual resulta poco operativo un aséptico criterio de falsación. Desde un punto de vista ontológico-metafísico, surge la necesidad de una recursividad entre actividad científica y especulación metafísica, abarcando la delicada cuestión de la transformación humana de la realidad. En el nivel epistemológico, las ciencias ambientales necesitan la sustitución del paradigma de causalidad mecánica, newtoniano-cartesiano, por una causalidad autoorganizativa (basado en la autopoiésis). La inmersión en cuestiones aparentemente teóricas y abstractas está en la búsqueda de un conocimiento cuyo objetivo no sea un pretendido dominio y control absoluto, sino que permita otra recursividad (armónica) con la naturaleza (Rohde, 1996:19 y ss).

El nuevo paradigma ambiental en su esencia contiene los aspectos siguientes: 1. pone de manifiesto la necesidad de recuperación de la metafísica, excluida de los dominios del conocimiento por el positivismo lógico; 2. presupone la existencia de una *efectuación humana*[137] sobre la naturaleza, una *efectuación alopoiética*, en el sentido de que modifica y

[136] Las expresiones "Ciencias ambientales" y "Epistemología ambiental" son cuestionables, pueden incluso ser consideradas como sesgo filosófico: no existiría una categoría "epistemología ambiental", lo que sí existe es una epistemología única para todas las ciencias. En términos ortodoxos lo que Rohde busca es una nueva base epistemológica para abordar holística e interdisciplinarmente los problemas ambientales en toda su complejidad natural-social.

[137] La expresión *efectuación humana*, en estos autores, significa "producción de efectos debidos a la acción humana".

destruye autoconscientemente la realidad, y que concurre o que es simultánea a la efectuación natural, autopoiética, en el sentido de ser una creación auto-organizada de la realidad; 3. pone la *efectuación humana* como un fenómeno contingente y de esta forma le atribuye imperativos éticos; 4. propone repensar las relaciones hombre-naturaleza, considerándola en términos de impactos ambientales; 5. propone la sustitución de la empiría ingenua por un enfoque ambiental interdisciplinar; 6. Finalmente, introduce la componente histórica de todo el conocimiento en el contexto ambiental, lo que de nuevo remite a implicaciones éticas (Rohde, 1996:31 y ss).

La emergencia de la cuestión ambiental pone de relieve el hecho de que los productos del conocimiento disciplinar y las *efectuaciones* resultantes entran en recursividad con el propio campo disciplinar del conocimiento. No se trata de una ruptura epistemológica en el sentido de Bachelard, sino más bien de una verdadera revolución epistémica que coloca por primera vez la necesidad de que el conocimiento observe, capte y tematice sus propios productos, tanto los productos físicos concretos como sus productos teóricos y conceptuales. Esta problemática, para Rohde, había de ser tematizada en el horizonte de un nuevo paradigma de las ciencias ambientales. Este es el tema del próximo debate, a partir de las aportaciones de algunos autores que ven con claridad que el viejo paradigma newtoniano de la ciencia moderna va dejando paso a uno nuevo que llaman de diversos modos. Uno de estos autores, el latinoamericano Miguel Martínez Miguelez, lo llama simplemente el *paradigma emergente*.

3. DEBATE SOBRE LA PERTINENCIA DE UN PARADIGMA MÁS FLEXIBLE EN LA CIENCIA

3.1. El paradigma emergente - Martínez Miguelez

El conjunto de los conocimientos humanos, proveniente de la *observación sistemática y de un razonamiento consistente,* adquirido por cualquier vía, está articulado en una matriz, cuyas características son la coherencia estructural y sistémica de un todo integrado, de un *paradigma universal.* Este paradigma no está siendo impulsado desde un centro, ni en ciertos conocimientos obtenidos a través de la inducción o de la deducción, sino básicamente por la labor colectiva de un cuerpo de científicos que tratan de superar "la visión reduccionista y mecanicista del viejo paradigma *newtoniano-cartesiano*".[138]

Según Martínez Miguelez (1993:20), a pesar de que "estamos poco habituados todavía al pensamiento sistémico-ecológico, es de esperar que el nuevo paradigma

[138] En palabras de Beynam, citado por Martínez Miguelez, (1993): "actualmente vivimos un cambio de paradigma en la ciencia, tal vez el cambio más grande que se ha efectuado hasta la fecha… y que tiene la ventaja adicional de derivarse de la vanguardia de la física contemporánea".

emergente sea el que nos permita superar el realismo ingenuo, salir de la asfixia reduccionista y entrar en la lógica de una coherencia integral, sistémica y ecológica, es decir, entrar en una ciencia más universal e integradora, en una ciencia verdaderamente interdisciplinaria". En la historia de la ciencia, todavía, son muchos los ejemplos en los que la aceptación irrestricta de un paradigma es tomada como "enfoque obligatorio" o confundida con una "descripción exacta de la realidad".

Además, en la "dinámica de la vida de un paradigma, los investigadores normales se ven obligados a solucionar exclusivamente los problemas susceptibles de ser resueltos con los medios conceptuales e instrumentales existentes. Es, por ello, muy lógico que la *emergencia de lo nuevo* o los conocimientos fundamentalmente nuevos sean no sólo escasos o poco comunes, sino, en principio, improbables". Como los resultados posibles están definidos en el ámbito del paradigma, los resultados inesperados son calificados como productos de la "mala investigación". Cuando se llega a ese extremo, "la investigación se orienta hacia la confirmación de lo que ya sabemos, o de lo que imaginamos (hipótesis probables), y no hacia lo desconocido. Está, pues, de cara al pasado y de espaldas hacia el futuro" (Martínez Miguelez, 1993:64,69). Todavía, "la matriz epistémica que sirve de base al nuevo paradigma y traza el entramado de su red de relaciones, emerge cada vez más claramente de los esfuerzos intelectuales de muchas mentes privilegiadas. Su valor y significación se pone de manifiesto precisamente al vislumbrar la solución, en muy diferentes disciplinas, de problemas largamente planteados y nunca solucionados a entera satisfacción".

Para Martínez Miguelez (1993:100 y ss.), el "paradigma newtoniano-cartesiano y la mentalidad positivista incurren en un grave error epistemológico al no valorar los nexos de interdependencia que tienen los elementos constituyentes de una entidad y los nexos de diferentes realidades", y esos nexos y relaciones constituyen la clave del nuevo paradigma. Pero hay que superar lo que denomina las *antinomias fundamentales*[139] que constituyen el "verdadero centro del problema"; puntualizar sus aspectos problemáticos pondrá fundamentos sólidos para una mejor comprensión de nuestro proceso de conocer.

Las antinomias fundamentales apuntadas por Martínez Miguelez son cinco: 1. sujeto-objeto: no se puede separar el proceso de observación de lo que es observado; somos actores más bien que espectadores; 2. lenguaje-realidad: la realidad la expresamos por medio de representaciones y conceptos con los cuales se puede captar una multitud de fenómenos como unitariamente coherentes; especialmente resulta muy difícil expresar

[139] Martínez Miguelez (1993:101) usa el término "antinomia" para referirse a dos proposiciones que generan un conflicto al sugerir cada una su contraria o el dominio de su contraria. Lo aplica con intención explícita de distinguir de "paradoja". Este concepto, según el autor, indica confusión entre miembros y clase, es decir, en el caso de una proposición que afirma o niega algo de una clase de la cual es miembro, generando un enunciado desprovisto de significado lógico.

nuevas ideas en viejos sistemas de conceptos; 3. partes-todo: en general sólo vemos o percibimos las partes o elementos de la realidad, el todo se extrae de la estructura cognitiva previa, de nuestra experiencia anterior; la integración de partículas constituye un sistema, que parece ser algo más que la totalidad de las partículas de las que está formado; 4. filosofía-ciencia: la ciencia apoya sus bases fuera de ella misma; cuando un científico no filosofa explícitamente, lo hace implícitamente y entonces lo hace mal; 5. libertad-necesidad: innata condición humana de alojarse en cómodos *compartimentos conceptuales* para huir de la incertidumbre cognitiva o de la duda sistemática; nuestros instrumentos conceptuales son indispensables como punto de llegada, pero tienen que ser, también, puntos de partida para otros *vuelos* teoréticos.

En el orden epistemológico, la diferencia fundamental entre el positivismo y los enfoques postpositivistas, es que en éstos "se supera el esquema que considera la percepción como simple reflejo de las *cosas reales* y el conocimiento como mera aproximación a la *verdad* o a la *realidad*". El proceso del conocimiento se da en interacción, con un diálogo entre el conocedor y el conocido. Y es el diálogo, exactamente, lo que proporciona voz a los múltiples actores, a los factores genéticos o biológicos, los psicológicos, los sociales, los culturales, los ambientales. Todos ellos influyen en la categorización o conceptualización del objeto, por ello no se puede enfatizar la objetividad y menos aún la verdad sin señalar el enfoque o punto de vista desde el cual se está mirando (Martínez Miguelez, 1988:46).

Las posibilidades de afirmación de un nuevo paradigma depeenden de la medida en que realicemos un cambio en la estructura y en el proceso del pensamiento occidental, superando las antinomias anteriormente señaladas y sus posibles paradojas. Para Martínez Miguelez (1993:109-137), cuatro son los *postulados fundamentales* del paradigma emergente: *la tendencia al orden en los sistemas abiertos*, *la ontología sistémica* (de base ontológica), *la metacomunicación del lenguaje total* y el *principio de complementariedad* (de naturaleza gnoseológica).

La *tendencia al orden en los sistemas abiertos* es precisamente la tesis fundamental de Ilya Prigogine[140]. Según Martínez Miguelez, su teoría resuelve el enigma fundamental de cómo los seres vivos van “hacia arriba” en un universo en que todo parece ir “hacia abajo”, ofreciendo un modelo científico de transformación a todo nivel, un nuevo modelo de comprensión de la realidad que explica el rol crítico de la tensión en la transformación y su ímpetu en la naturaleza. Los principios que rigen las estructuras disipativas son utilizados en las más variadas disciplinas y ayudan a entender los profundos cambios en psicología, aprendizaje, salud, sociología y aun en política y economía, poniéndonos ante la

[140] Prigogine fue agraciado con el Premio Nobel de Química “por crear teorías que salvan la brecha entre varias ciencias, entre varios niveles y realidades de la naturaleza” (Martínez Miguelez, 1993:111).

emergencia de lo nuevo y de lo imprevisto, como fuentes de nueva coherencia, es decir, llevan hacia un nuevo paradigma científico (Martínez Miguelez, 1993:111 y ss).

Cuando una realidad es constituida por una fuerte interacción entre sus partes, formando una totalidad organizada o un sistema, no puede ser estudiada por el uso de los parámetros de la ciencia tradicional, cuantitativa, basada en la aditividad matemática y en las técnicas probabilisticas. En la ontología sistémica, como refiere Martínez Miguelez (1993:116 y ss.), es necesaria "una metodología estructural sistémica, como fue señalado por Ludwig von Bertalanfy". Las dificultades de la estadística convencional se traducen en "imposibilidad esencial, conceptual y lógica" exigiendo "un paradigma acorde con la naturaleza estructural-sistémica de las realidades más típicamente humanas", con la adopción de "una metodología interdisciplinaria".

La *metacomunicación del lenguaje* ocurre cotidianamente en nuestras vidas, "generalmente de forma no-verbal (expresión facial, gestual, mímica, entonación...)" o cuando explicamos "lo que no podemos expresar con palabras", o en las "experiencias indescriptibles" o cosas para las cuales "nos faltan términos". La metacomunicación "altera, complementa y ofrece significado para el mensaje". Además tiene otra particularidad que es la de proporcionar la "capacidad de autocrítica, de poner en crisis (los) propios fundamentos (del ser humano)". "El lenguaje es instrumento de usos múltiples, decía el segundo Wittgenstein,... y más originario de lo que la tutela de la lógica nos había hecho creer", más allá de la "lógica formal, que no siempre es la de la naturaleza, hay también una lógica informal" (Martínez Miguelez, 1993:126 y ss.).

Por ello, es imposible captar la realidad a partir de una visión particular o de un abordaje único, por más rico que sea. Es necesario la integración de diferentes aportes personales, filosóficos, metodológicos y disciplinares, en acuerdo con el *principio de complementariedad,* que se apoya en dos constataciones: "la complejidad de las realidades importantes para el ser humano y la selectividad de nuestra percepción al captar una de esas realidades". Todo conocimiento existe con relación a la matriz epistémica[141] en la cual esta ubicado, asimismo una visión interdisciplinaria permite enriquecer la interpretación de la realidad. La forma de representarla, "es la relacional, sistémica, estructural, gestáltica", que valora cosas, eventos y personas por lo que son en sí; además, enfatiza la red de relaciones en que nacen y se desarrollan, considerando a este conjunto de relaciones como constitutivo de su ser íntimo, especialmente para referirse a la persona humana, que será siempre Sujeto en la dimensión de su historia (Martínez Miguelez, 1993:131,186).

[141] A partir de una visión plural, y en acuerdo con Laudan, el autor admite la "coexistencia de dos o más matrices epistémicas dentro de unas mismas coordenadas histórico-geográficas, en una misma sociedad, donde hay una que detenta el poder". Cuando la episteme dominada enfrenta la otra, puede poco a poco vencerla: son los momentos revolucionarios (Martínez Miguelez, 1993:181).

Para Martínez Miguelez es cada vez más imperiosa la necesidad de un cambio del paradigma científico dominante a una visión sistémica y ecológica, incluso con una revisión en el significado del concepto de "ciencia". "Si lo seguimos usando en su sentido tradicional restringido de *comprobación empírica,* tendremos que concluir que esa ciencia nos sirve de muy poco en el estudio de realidades que hoy constituyen nuestro mundo. Pero para abarcar ese amplio panorama de intereses, este vasto radio de lo cognoscible, tenemos que extender los conceptos de la ciencia y de su lógica, hasta comprender todo lo que nuestra mente logra a través de un *procedimiento riguroso, sistemático y crítico* y que, a su vez, es consciente de los postulados que asume". En un mundo en transición, a la academia le toca la misión de enseñar cómo vivir en la incertidumbre, aunque no paralizada por la duda, además de ser proactiva en cambiar los fundamentos del conocimiento ante la aparición de nuevas experiencias (Martínez Miguelez, 1993:137).

Los ambientes académicos hoy día abrigan de un lado la "desorientación epistemológica" y, de otro, la "feliz ingenuidad", en donde los trabajos son hechos bajo modelos teórico-conceptuales cuyos sólidos resultados sólo aparecen porque no se cuestiona su base epistémica. "Este modo de proceder conduce inexorablemente a un insípido eclecticismo que, aunque satisface a muchos espíritus superficiales y a algunas estructuras burocráticas, gira sobre sí mismo llegando únicamente a su punto de partida". Conocer es la aprehensión de "un dato en cierta función, bajo una relación, en tanto que significa algo dentro de determinada estructura. Pero, a su vez, el método para alcanzar ese conocimiento también estará siempre ligado a un paradigma específico, que le fija los rieles por los cuales ha de caminar, y atado a una función ideológica que le determina las metas y a la cual sirve. Una investigación neutra y aséptica es algo irreal, es una utopía" (Martínez Miguelez, 1993:179,180).

Partiendo exactamente del supuesto de que ningún conocimiento es neutro, el pensador portugués Boaventura de Sousa Santos postula interesantes caminos para la ciencia en tiempos de transición paradigmática. A partir de rupturas epistemológicas al estilo de Bachelard, propone otra configuración para el conocimiento: un conocimiento que siendo práctico no deje de ser científico y que aunque sea sabio pueda ser apropiado democráticamente. Su planteamiento es formulado a partir del hecho de que existen alternativas teóricas en la ciencia, premisa que está en acuerdo con los fundamentos del pluralismo metodológico como el aquí diseñado.

3.2. Transición hacia la ciencia postmoderna: Sousa Santos

Sousa Santos analiza la crisis de la ciencia procurando identificar el carácter privilegiado del conocimiento científico en la sociedad moderna y los costes sociales que esos privilegios representan. Critica la ruptura entre sujeto epistémico y sujeto empírico, una

característica del actual paradigma. Apunta la necesidad de transformación de la ciencia dominante a través de una política que proporcione una nueva concepción más democrática y emancipadora. Según el, aunque el paradigma de la ciencia posmoderna ya se anuncie en el horizonte, su configuración no es definitiva y apenas puede ser especulada.

Entre las características del nuevo paradigma, Sousa Santos (1995b:36 y ss) identifica que: 1. Todo el conocimiento científico natural es científico social: la distinción dicotómica entre ciencias naturales y sociales dejó de tener sentido y utilidad; 2. Todo el conocimiento es local y total, constitúyese a partir de la pluralidad metodológica y su pauta es temática, en lugar de disciplinar; 3. Todo conocimiento es autoconocimiento, ya que hoy no se trata de sobrevivir sino de saber vivir; 4. Todo el conocimiento científico ha de constituirse en sentido común, intentar dialogar con otras formas de conocimiento, dejándose penetrar por ellas. La ciencia posmoderna al tornarse sentido común no desprecia el conocimiento que produce tecnología, pero entiende que así como el conocimiento debe traducirse en autoconocimiento, el desarrollo tecnológico debe traducirse en sabiduría de vida. Este es el marco que define la prudencia en nuestra aventura científica: la prudencia no es otra cosa que la inseguridad y la incertidumbre asumidas y controladas.

Sousa Santos califica la crisis de la ciencia a partir de dos posibilidades: crisis de crecimiento o crisis de degeneración. Las crisis de crecimiento suelen ocurrir en la *matriz disciplinar*, son marcadas por la insatisfacción metodológica o conceptual y la reflexión epistemológica enaltece la superioridad de la disciplina en mutación, afirmando la autonomía del conocimiento científico con relación a otras formas de conocimiento. Las crisis de degeneración atraviesan todas las disciplinas del paradigma y ponen en cuestión la forma de inteligibilidad sobre la realidad proporcionada por el paradigma y no sólo sus instrumentos metodológicos y conceptuales. En este caso, la reflexión epistemológica enaltece la precariedad del paradigma en crisis y tiende a ser sesgada en el sentido de considerar el conocimiento científico como una práctica de saber entre otras y no necesariamente la mejor. La de nuestra época es identificada como una crisis de degeneración (Sousa Santos, 1995a:18).

Para Sousa Santos la reflexión epistemológica debe estar insertada en el movimiento de desdogmatización de la ciencia, sacando el proceso científico de la camisa de fuerza representada por reglas fijas imposibles de seguir en la práctica. Además, dicha reflexión pasa a incidir también sobre los utilizadores o destinatarios, sujetos o víctimas de las consecuencias del proceso científico, por lo tanto de forma igual sobre los ciudadanos y los científicos. Lo que estuvo siempre más allá de la ciencia ahora pasa a estar en el interior del proceso mismo, de forma que la reflexión de ahora aumenta la comprensión y la

comunicación entre ellos, sin desconocer las diferencias estructurales que los separan, pero objetivando "democratizar y profundizar la sabiduría práctica, la *phronesis* aristotélica, el hábito de decidir bien" (Sousa Santos, 1995a:31). Para este proceso de desconstrucción, apoyado en la epistemología bachelardiana, propone la *doble ruptura epistemológica.*

La primera ruptura epistemológica, bachelardiana, tiene lugar en el interior del paradigma de la ciencia moderna, donde el conocimiento científico es la única forma de conocimiento válido, el objeto es subordinado al sujeto cognoscente y el universo observable es reducido a lo cuantificable. En este paradigma, el avance de la especialización y profesionalización del conocimiento genera una nueva simbiosis entre saber y poder, donde los legos no tienen cabida y son expropiados de las posibilidades del conocimiento y de los poderes por él conferidos[142]. La crisis es originada y resuelta en los límites del propio paradigma, sin que el mismo paradigma entre en crisis. Para Sousa Santos, aunque la epistemología bachelardiana sea la que mejor da cuenta del moderno paradigma, su crisis debe ser el inicio de una etapa revolucionaria, realizada a través de la ruptura con la ruptura epistemológica por intermedio del reencuentro de la ciencia con el sentido común (Sousa Santos, 1995a:37 y ss). Con esta doble ruptura pretende una ciencia prudente y un sentido común esclarecido, dando lugar a otra forma de conocimiento y a una nueva configuración para el saber, que siendo práctico no deja de ser esclarecido y que siendo sabio no deja de ser democráticamente distribuido. Que permita destruir la hegemonía de la ciencia moderna pero sin perder las expectativas por ella generadas.

La doble ruptura epistemológica debe ser orientada por el nivelamiento entre los discursos del sentido común, a veces vulgares, y los discursos eruditos, a veces cubiertos con "demasiado ropa". Debe superar la dicotomía entre contemplación y acción y el falso foso entre verdad científica de la ciencia, la ciencia en sí, y la verdad social de la ciencia, la tecnología, ya que hoy no cobra sentido la distinción entre ciencia pura y ciencia aplicada. Lo que hay que hacer es asumir epistemológicamente la verdad social de la ciencia, sometiéndola a la crítica dentro y fuera de la comunidad científica, evitando así que los resultados sean apropiados solamente por los detentores del poder social y político. La técnica es un instrumento indispensable para la construcción de la sociedad comunicativa, pero subordinada a la praxis social, y no al revés, como ocurre hoy, donde la práctica social es una dimensión de la técnica o por ella determinada.

[142] El genocidio que tantas veces supuso la expansión europea también se constituyó en un epistemicidio: se eliminaron pueblos extraños porque tenían formas diferentes de conocimiento y se eliminaron formas de conocimiento extraño porque eran sustentadas por prácticas sociales y pueblos extraños. Pero el epistemicidio ha sido peor que el genocidio: su objetivo era subalternizar, subordinar y marginalizar prácticas y grupos sociales. Además, no se limitó a espacios periféricos, habiendo ocurrido también en el espacio central europeo y americano contra trabajadores, indios, negros, mujeres y minorías en general (Sousa Santos, 1997:283).

La doble ruptura epistemológica debe contribuir a superar la contradicción entre el confort proporcionado por la sociedad de consumo y el precio invisible colado a las mercancías: la renuncia a la libertad y a la autonomía. La producción técnica resultante de la apropiación de la naturaleza y del medio ambiente, así como las tecnologías sociales que se acumulan en la conformación de la vida cotidiana, crea múltiples dependencias para individuos y para grupos sociales, tornando difícil la preservación de la identidad personal o social. Es necesario encontrar un nuevo equilibrio en que una praxis globalmente entendida y una nueva comprensión de la ciencia, consciente sobre sus consecuencias, obliguen al hombre a reflexionar sobre costes y beneficios de su estilo de vida. Hay que superar, por medio de la reflexión sobre la verdad social de la ciencia moderna, el concepto de verdad científica demasiado estrecho, obcecado por su organización metódica y poco o nada sensible a la desorganización y a la incertidumbre provocada en la sociedad y para los individuos (Sousa Santos, 1995a:49).

La concepción mertoniana planteó la ciencia como una actividad heroica: "el conocimiento científico camina por una alfombra roja que solamente es tendida para las glorias de la civilización y la cultura. Su ritmo y dirección pueden ser condicionados por factores externos, sociales y culturales, pero cada paso es dado por determinación interna de sus métodos. La sociología de la ciencia se quedaba así esencialmente en apologética de la ciencia y del modo dominante de su producción en la sociedad capitalista. La exaltación de la autonomía de la ciencia acaba siempre en la apología de la libre concurrencia y de la igualdad de oportunidades entre los científicos y, por lo tanto, en la apología de la sociedad liberal, cualquiera que sea la extensión de los desvíos que la práctica científica esté sujeta en esta sociedad". Para Sousa Santos (1995a:147) la emergencia de varios campos epistemológicos a partir de la década de los sesenta, proporcionados por Kuhn[143] y consolidados en una nueva sociología de la ciencia, torna legítima la reflexión sobre las condiciones sociales, políticas y culturales de la producción del conocimiento científico, una vez que estas condiciones "no se quedan a la puerta del conocimiento, antes lo penetran hasta sus más íntimas entrañas".

La crisis del modelo positivista, proporcionada por el avance científico de las ciencias naturales que al profundizar el conocimiento ha permitido ver la fragilidad de los pilares en

[143] Para Sousa Santos (1995a:155), Kuhn al someter la concepción positivista de la ciencia a una crítica radical, reduce el estatuto de la invención, de la validación y de la refutación de teorías científicas al ámbito de la organización del conflicto y del consenso en la comunidad científica, pero su contribución se queda corta al no problematizar la existencia de los conflictos en el seno de la sociedad. Aunque haga referencias dispersas a la complejidad de la relación entre comunidad científica y sociedad, no indica pistas para su elucidación sistemática y tampoco confiere la importancia que el tema merecería. La superación de esta falta sería posible a través de la articulación del pensamiento de Kuhn con el de Marx. En el mismo sentido Sousa & Singer (1984:7), afirman que Kuhn ofrece un margen muy pequeño para una crítica social de la ciencia y para conectarla a procesos sociales. Ya en la teoría marxista uno de los objetivos básicos es la construcción de conexiones entre la ciencia y los procesos socio-políticos más amplios, lo que está ausente en el modelo de Kuhn y en otros que se oponen a la percepción de la ciencia como algo afectado socialmente. Para Kuhn la "verdad" científica solamente sería determinada por convenciones entre los mismos científicos.

que se funda, permite aún algunas otras importantes consideraciones (Sousa Santos, 1995b). La deshumanización de la naturaleza y la consecuente desnaturalización del hombre crearán las condiciones para que éste pueda ejercer sobre la naturaleza un poder arbitrario, pretendido neutro ética y políticamente. Pero este hombre no es un hombre cualquiera, una entidad abstracta, es un hombre capitalista que utiliza la exploración de la naturaleza como la otra cara de la relación de la explotación del hombre por el hombre, es decir, utiliza la naturaleza como expediente para ocultar la naturaleza de las relaciones sociales.

Además, una transición para una ciencia postmoderna, en el seno de la situación de crisis, debe considerar que todo conocimiento científico es social en su constitución y en las consecuencias que produce, de ahí que solamente el conocimiento científico de la sociedad pueda permitir la comprensión del sentido de la explicación del mundo natural producido por las ciencias naturales. En otras palabras, en la ciencia posmoderna, las ciencias sociales proporcionan la comprensión que da el sentido y la justificación a la explicación proporcionada por las ciencias naturales, por eso las ciencias sociales deben ser epistemológicamente prioritarias con relación a las ciencias naturales (Sousa Santos, 1995a:75).

Señalemos que no basta reconocer la influencia de los factores sociológicos en la producción del conocimiento científico, es necesario que desde un punto de vista teórico se garantice el reconocimiento que el desarrollo de la ciencia no es un proceso lineal y tampoco accidental. Existen alternativas en cada fase del desarrollo científico y la opción por una de ellas no es resultado de un criterio interno al sistema de producción de conocimiento. Existen alternativas teóricas en la ciencia y éste es el fundamento del pluralismo metodológico que anima este trabajo. Un pluralismo metodológico donde sea posible la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, articulando varias técnicas en la investigación. Sin embargo, el pluralismo metodológico no debe ser confundido ni con el anarquismo metodológico ni con el eclecticismo metodológico. Al contrario del primero, parte de una lógica de investigación que prescribe normas para la selección y utilización de los métodos; y al contrario del segundo la misma lógica de investigación limita la diversidad de métodos a utilizar y establece jerarquía entre ellos (Sousa Santos, 1995a:83,157).

Cuando se habla de alternativas, no se trata de alternativas en la aplicación de las teorías científicas, lo que siempre fue reconocido; se trata más bien de alternativas entre teorías. La supremacía de una teoría, de sus métodos y conceptos es determinada por el "ambiente social" en el cual la ciencia se desarrolla, con la tendencia a la imposición de la alternativa que mejor corresponde a los intereses dominantes en dicha sociedad. Por eso, el proceso de conocimiento es también un proceso de desconocimiento: la ciencia puede

alternativamente ser usada como productora de conocimientos o como un sistema de producción de ignorancia ya que, frecuentemente, transforma grupos sociales en objetos sociales mientras transforma otros grupos sociales en sujetos sociales. "El poder social tiende a ser ejercido de modo que favorezca sistemáticamente la clase dominante o a los grupos privilegiados y, por lo tanto, a consolidar las condiciones en que tales dominios o privilegios están asientes y se reproducen. Es este el poder específico que se ejerce sobre la comunidad científica, y no un poder social abstracto, emanado de una conciencia colectiva global" (Sousa Santos, 1995a:157 y ss).

Los significados de expresiones como "excelencia profesional", "autoridad científica" o "libertad de los investigadores", tan caros para las comunidades científicas, en tiempos de crisis como las que vivimos, se quedan muy cerca de la dominación social, vía el poder consentido: "el poder que la ciencia ejerce en la sociedad es el producto dialéctico de la relación entre el poder que la sociedad ejerce sobre la comunidad científica y el poder que se ejerce en el seno de ésta". Los recursos financieros aplicados en la investigación representan garantía de desarrollo teórico, pero cobran lealtad a los "objetivos sociales", donde los criterios de excelencia profesional, en última instancia, son reducidos a la lealtad política al sistema social cuya reproducción es garantizada por los sistemas sociales en cuestión. Además, al tiempo que los instrumentos teóricos de la producción del conocimiento científico se presentan como las mismas condiciones ideológicas de su dependencia, es posible que en ciertas condiciones sociales y políticas, la propia comunidad científica asuma las influencias de las condiciones teóricas y sociales y cambie su forma de actuar, introduciendo los objetivos sociales en la reflexión metodológica y epistemológica y los objetivos teóricos en las reflexiones sociales y políticas. Con esto, la comunidad científica adquiere legitimidad para plantear la transformación del conocimiento científico en base a una nueva concepción del saber. Por supuesto, la propia transformación de la comunidad científica no la tornará menos científica, pero con certeza mucho más comunitaria, lo que sería posible mediante la doble ruptura epistemológica (Sousa Santos, 1995a:167 y ss).

La idea de que todo conocimiento es contextual lleva Sousa Santos a identificar cuatro contextos, que no son los únicos, en que el conocimiento es producido y aplicado: el *contexto doméstico*, el *contexto de la producción*, el *contexto de la ciudadanía* y el *contexto de la mundialidad*. El conocimiento científico es producido en el contexto específico de la comunidad científica (sin una comunidad científica organizada y separada no existe conocimiento científico autónomo), todavía la comunidad científica recibe influencias de los cuatro contextos, donde se explica su carácter heterogéneo y complejo. En la sociedad moderna cada contexto es constituido de especificidades que influencian la propia producción del conocimiento científico. Pero el factor de mayor desequilibrio, al transformar

grupos sociales en sujetos u objetos, es el mismo conocimiento científico. Para completar la segunda ruptura epistemológica, Sousa Santos (1995a:180 y ss; 1997:284) propone sustituir la aplicación técnica del conocimiento por la aplicación edificante, basada en la igualdad de acceso a los discursos argumentativos y teniendo por base un valor ético intercultural. La aplicación edificante tiene las características siguientes: 1. La aplicación ocurre en situaciones concretas, quien aplica el conocimiento tiene compromiso ético y social con las consecuencias de su aplicación; 2. Los medios y los fines no son separados, los fines se concretizan cuando los medios son discutidos; 3. La aplicación del conocimiento es un proceso argumentativo y la adecuación del conocimiento reside en el equilibrio entre las disputas de grupos sociales, el consenso no es la media ni es neutro; 4. El científico debe envolverse en la lucha por el equilibrio tomando partido de los que tienen menos poder; 5. La aplicación edificante del conocimiento torna ilegitimas las formas institucionalizadas de dominación y refuerza las formas alternativas y emergentes; 6. El *know how* técnico es imprescindible, pero el sentido de uso es conferido por el *know how* ético; 7. Los límites y deficiencias de los saberes locales son respetados y utilizados para la ampliación de los espacios de comunicación, la transformación de los saberes locales ocurre con la transformación del saber científico; 8. El aumento del desacuerdo y del conflicto es una de las condiciones de la ampliación del espacio de comunicación y de alargamiento cultural, ético y político; 9. En las comunidades científicas, la excelencia con que es practicada la primera ruptura epistemológica no puede deformar profesionalmente a los científicos tornándolos indiferentes o incapaces para la segunda ruptura; 10. La nueva conflictualidad interna en la ciencia pasa a ocurrir entre los partidarios de la aplicación técnica y de la aplicación edificante del conocimiento científico y está insertada en la lucha por dos paradigmas sociales.

La lucha por la aplicación edificante del conocimiento científico es simultáneamente la lucha por una sociedad que torne posible este tipo de conocimiento y que maximice su producción y vigencia. Pero solamente la creación de conocimientos nuevos no es suficiente, es necesario que uno se reconozca en ello. De nada valdrá promocionar alternativas de realización personal y colectiva si ellas no fueren apropiadas por aquellos a quienes son destinadas. Si el nuevo paradigma epistemológico aspira a un conocimiento complejo, permeable a otros conocimientos, la subjetividad que le justifica debe tener características compatibles (Sousa Santos, 1997:291).

La compatibilización de conocimientos para atender a las demandas de una sociedad en que la relación entre los seres humanos, y entre ellos y la naturaleza ha llegado a un punto crítico es lo que plantea el físico austríaco, con estancia en varias universidades europeas y americanas, Fritjof Capra. Su planteamiento de un *paradigma ecológico* va más allá del simple ambientalismo sugerido por la expresión, ya que su propuesta parte de la

complejidad que caracteriza la interrelación y la interdependencia de los sistemas vivos en toda su dimensión.

3.3. El paradigma ecológico: Capra, Garrido Peña

Para Capra el paradigma científico dominante en la ciencia occidental, cuyas características principales fueron establecidas por Bacon, Descartes y Newton, está siendo sustituido por otro que se puede llamar holístico, ecológico o sistémico, aunque ninguno de esos adjetivos lo caracteriza por completo. Capra pone énfasis en el concepto *ecológico.* Veamos por qué: "una percepción holista significa simplemente que el objeto o fenómeno considerado se percibe como un todo integrado, una *gestalt* global, en lugar de reducirlo a la mera suma de sus partes. Dicha percepción puede ser aplicada a cualquier cosa: un árbol, una bicicleta... El enfoque ecológico, por otra parte, se ocupa de cierto tipo de conjuntos: organismos o sistemas vivos. Por consiguiente, en un paradigma ecológico el mayor énfasis se coloca en la vida, en el mundo vivo al que pertenecemos y del que nuestras vidas dependen". Sin embargo, la visión ecológica no se queda en el ámbito del ambientalismo, su fundamento trasciende la estructura científica y requiere nueva base filosófica y ética[144] (Capra, 1992:72; 1994:294).

El propósito de la ciencia convencional es conseguir aumentar el conocimiento de la realidad, pero en el nuevo pensamiento científico se reconoce que la ciencia no constituye el único medio, ni necesariamente el mejor para adquirir conocimiento. Además, la idea de la ciencia como fuente de dominio y control de la naturaleza está asociada a las aplicaciones de la ciencia como tecnología, pero en el nuevo pensamiento esta idea es reemplazada por la de cooperación entre los científicos y la naturaleza en búsqueda de conocimientos que permitan aprender acerca de los fenómenos naturales. Eso tiene implicaciones sobre el propio método utilizado en la actividad científica. En lugar de un método coherente con la idea de dominio y de control, donde la observación sistemática supone experimentos controlados, donde no se estudia toda la naturaleza de los fenómenos y, por ejemplo, se escoge una planta y luego ni siquiera se la estudia en su integridad (se repara tan sólo en una hoja), en lugar de esa práctica, los modelos o teorías científicas deben tener otras importantes características como la consistencia interna y la aproximación. O sea, deben carecer de contradicciones e incoherencias internas, y todo lo que posibilita comprender debe de ser visto como descripciones limitadas y aproximadas de la realidad. Hay que

[144] Capra considera la ética como una cuestión urgente en la ciencia. Según él, hoy la mayor parte de lo que hacen los científicos no actúa en el sentido de la promoción o de la preservación de la vida, sino en el sentido de su destrucción. Como ejemplo cita a los físicos, que han proyectado sistemas de armamentos capaces de destruir el planeta varias veces; los químicos, que desarrollan productos de alto potencial contaminante, responsables por contaminación a escala global; los biólogos, que crean nuevos y desconocidos microorganismos, sin conocer las consecuencias de su creación; otros científicos que torturan animales en nombre del progreso de la ciencia; y ahora todo lo que se hace en la ingeniería genética, donde parece que el hombre quiere brincar de dios.

superar el reduccionismo, la consagración a partes cada vez más pequeñas olvidándose del conjunto; es necesario pasar de la ciencia de la manipulación a una ciencia de la revelación y de la sabiduría[145] (Capra & Steindl-Rast, 1994; Capra, 1994:163).

Capra toma de Kuhn la definición sobre paradigmas y la amplía de la ciencia para el ámbito de la sociedad. Un paradigma social es un conjunto de conceptos, valores, percepciones y prácticas, compartidos por una comunidad, que forma una visión particular de la realidad, y que a su vez determina la propia forma de organización de la comunidad. Es importante destacar la dimensión comunal: una persona puede tener una perspectiva global, pero el paradigma ha de ser compartido en el seno de la comunidad. Hoy día, las amenazas representadas por la devastación del medio ambiente y la persistencia de la pobreza, problemas imposibles de resolver por el antiguo paradigma, no son más que la indicación de que el paradigma social ha alcanzado sus limitaciones (Capra, 1992).

El paradigma en transformación ha dominado nuestra cultura durante muchos centenares de años a partir de un cierto número de ideas y valores bien definidos. Esos valores incluyen la creencia de que el método científico es la única manera de producir conocimiento válido; concibe el universo como un sistema mecánico compuesto de unidades elementales; concibe la vida en sociedad como una permanente lucha por la existencia; acredita que el progreso material ilimitado va a ser logrado a través del crecimiento técnico y económico (Capra, 1992:28). En el pasado ya hubo coexistencia de paradigmas incluso en la ciencia, pero hoy existe una colonización de los científicos por parte de la ciencia europea y norteamericana: en la ciencia no existe coexistencia cultural, hay básicamente una sola cultura científica, determinada por la clase de sociedad en que vivimos y que determina la ciencia que tenemos.

Pero la creencia de que en la ciencia no hay límites para la adquisición de conocimiento es un error. La primera dificultad es que lo que suele ser considerado como problema por los científicos, ya está determinado por el paradigma; la segunda es que la oportunidad de realizar una investigación estriba en que su formulación debe hacerse en un lenguaje consonante con el paradigma dominante para que se consigan los presupuestos, y aquí es donde actúan los valores del paradigma social[146]. Y sobre eso los ciudadanos del "mundo de la vida" tienen muy poco que decir; si la investigación científica fuese financiada más democráticamente, su orientación reflejaría mejor la voluntad y la necesidad de la

[145] El propósito de la primera es el poder, mientras el de la segunda es la iluminación y la liberación del individuo. Con Bacon, que decía que conocimiento es poder, la palabra ciencia se quedó reservada para la ciencia de la manipulación. La manipulación de la naturaleza a través de la ciencia, conduce, casi ineludiblemente, a la manipulación de la gente (Capra, 1994:256).

[146] La persistente negativa a reconocer el sistema de valores en que se basan muchos de los modelos científicos, condujo a la aceptación tácita de un conjunto de valores tremendamente desequilibrados que domina nuestra cultura y que están incorporados a nuestras instituciones sociales (Capra, 1994:284).

comunidad. En las ciencias de la vida hoy nos deparamos con dos grandes direcciones. Una es la de la biología molecular, la ingeniería genética. Otra es la de la ecología. Cultural y socialmente la ecología tiene mucha más importancia, pero apenas recibe recursos, mientras todo va a la biología.

El pensamiento racional consiste en dividir, distinguir y clasificar. Esto tiene relación con la noción de un *yo* como categoría autoafirmativa. El análisis es el método de distinguir y clasificar, pero ahora se verifica un paso del *yo* al *nosotros,* del análisis a la síntesis, un cambio del reduccionismo al holismo y al ecologismo, del pensamiento lineal al no lineal, de las entidades independientes a las relaciones (Capra, 1994:157). El nuevo pensamiento científico se concreta con la biología de sistemas, con la autoorganización, con la autopoiésis, etc. temas muy relacionados con la ecología. El concepto *ecológico* va más allá de la ciencia, en su sentido más amplio el conocimiento ecológico está ligado con la conciencia y con la experiencia, comprende la interconexión e interdependencia de todos los fenómenos en sus dimensiones sociales, culturales, ambientales y económicas. Ésta visión está más allá de las actuales fronteras disciplinares y de las propias estructuras institucionales. En este sentido, aunque la transición paradigmática esté en curso, aún hoy no se vislumbra alguna estructura específica que abrigue el nuevo paradigma, lo que suele acontecer es encontrar individuos, comunidades y organizaciones que desarrollan nuevas formas de pensamiento y de acción compatibles con el nuevo paradigma. Una cosa es cierta: la humanización de la ciencia no significará un retorno al pasado, al contrario, exigirá nuevas formas de tecnología y de organización social (Capra, 1992:259,389).

Para Capra el nuevo paradigma incluye cinco criterios, dos referidos a la concepción sobre la naturaleza y tres relacionados con la epistemología. Según el antiguo paradigma, la dinámica de un conjunto, por más complejo que fuera, podría ser entendido a partir de las propiedades de las partes. En el nuevo paradigma esta relación es invertida: las propiedades de las partes sólo pueden ser entendidas a partir de la dinámica del conjunto. En el antiguo paradigma se suponía que los procesos eran generados a través de la interacción de estructuras, fuerzas y mecanismos. En el nuevo, cada estructura es considerada como la manifestación de un proceso subyacente. En el antiguo paradigma las descripciones científicas eran consideradas objetivas e independientes del observador y del proceso de conocimiento. En el nuevo, el entendimiento del proceso de conocimiento, la epistemología, se incluye explícitamente en cualquier descripción de los fenómenos naturales y tampoco se considera la observación como independiente del observador. En la ciencia occidental el conocimiento fue concebido como una construcción, de leyes, de principios. En el nuevo paradigma, esta metáfora es sustituida por la idea de una red de relaciones, sin jerarquías. Finalmente, en el paradigma cartesiano el conocimiento científico era la búsqueda de la certeza, de la verdad absoluta. En el nuevo, los científicos sustituyen

la búsqueda de la verdad por descripciones aproximadas y limitadas de la realidad, pues se acepta que la ciencia jamás puede proporcionar un entendimiento definitivo de la realidad. En resumen, en el nuevo paradigma ocurre el cambio de la parte al todo; de la estructura al proceso; de la ciencia objetiva a la "ciencia epistemológica"; de la construcción a la red; de la verdad absoluta a las descripciones aproximadas (Capra & Steindl-Rast, 1994:15 y ss; Capra, 1994:76).

Otro autor que reivindica el paradigma ecológico es Garrido Peña, para quien el nuevo paradigma "es antitotalitario, no pretende ser el único, no aspira ni se nutre de ningún monismo y es esencialmente *pluralista*". Al abdicar de cualquier tipo de exclusivismo y de hegemonía, el paradigma ecológico opta por mantener una relación plural y de coexistencia con otros paradigmas, sin pretender siquiera sustituir al paradigma moderno, sino al "imperialismo onto-epistemológico de éste". El nuevo paradigma también es *dialógico*, pues pretende recuperar el diálogo como fuente del reconocimiento de las diferencias; *termodinámico*, al aceptar las condiciones y consecuencias del segundo principio de la termodinámica también acepta las relaciones entre orden y desorden, ya que en el universo no existe un orden absoluto y perfecto y donde el caos, el error y el mal son constituyentes de la naturaleza como el orden, el éxito y el bien. Además, el paradigma ecológico es también *fractal*, lo que "supone una cosmovisión pluralista, difusa, dinámica, gradualista, paradójica, no-lineal de la naturaleza de lo real", lo que permite la compresión de irregularidades sin caer en ningún tipo de neodeterminismo; y *postecnológico*, al pretender recuperar el "modo técnico", donde lo esencial es el modo y no la técnica en sí. Postecnológico significa recuperar la esencia de la técnica, liberando el modo de la servidumbre tecnocrática; "lejos de ser antitécnico, el paradigma ecológico es un movimiento emancipatorio de la evolución de la racionalidad técnico-instrumental hacia un uso razonable del modo técnico del ser de lo humano" (Garrido Peña, 1996:235,258 y ss).

Como evolución epistemológica, el paradigma ecológico tiene las siguientes características: 1. La *recursividad*, lo que significa que la dimensión crítica autorreflexiva presente en el paradigma, unida a su componente ético, le proporciona permanente posibilidad del ejercicio de la reflexión sobre sí mismo, lo que actúa como garante del diálogo; 2. Ser *probabilístico*, lo que supone no sólo la aceptación sino la convivencia y el diálogo con la incertidumbre y el error como constituyentes de todo discurso y conocimiento; 3. Ser *pragmático*, lo que significa que la compresión de cualquier fenómeno ha de ser hecha a partir de la relación entre sistema y medio, entre el fenómeno y el contexto de su ocurrencia; 4. Ser *hermenéutico*, lo que significa un "continuo acto de interpretación sin esperanza alguna de fijación definitiva del sentido, el significado o la verdad". 5. Ser *abductivo*, lo que supone superar la controversia entre inductivismo y deductivismo, sin negar sus funcionalidades como momento interno de la racionalidad, pero permitiendo "a

partir de lo conocido, postular lo desconocido, formulando hipótesis sintética que aporta algo que no estaba en la información dada, que no es algo nuevo sino una nueva formación, ... la lógica abductiva no es una lógica mecánica ni intrasistémica, sino que es evolutiva y fronteriza" (Garrido Peña, 1996:254 y ss).

Los autores analizados en el debate sobre un nuevo paradigma son bastante enfáticos en la necesidad de abrir las puertas de la ciencia a otros tipos de saberes que, aunque no tengan la racionalidad reconocida como tal en las academias, también son importantes para los objetivos de la sociedad. El próximo debate, a través de las contribuciones de Richard Norgaard y Raúl Iturra & Víctor Toledo trata exactamente de la cuestión de la articulación de los conocimientos científicos con los saberes autóctonos, tradicionales, campesinos, al fin y al cabo con la *sabiduría* desarrollada por la especie humana en su evolución. Las denominaciones para este tipo de conocimiento son variadas en los contextos en que son utilizadas, pero lo que importa es teorizar esta articulación de modo que la sociedad pueda sacar beneficios de ambos tipos de conocimiento, desde un punto de vista del mantenimiento de sus medios de vida y en la perspectiva de un desarrollo con cara más humana.

4. DEBATE SOBRE LA NECESIDAD DE ARTICULACIÓN ENTRE LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y LOS SABERES "TRADICIONALES"

4.1. Perspectiva epistemológica evolucionista y conocimiento tradicional: Norgaard

Norgaard parte del presupuesto de que la cultura humana modela los sistemas biológicos tanto como éstos modelan la cultura, cada uno presionando selectivamente al otro. La gente y sus sistemas biológicos se desarrollaron mútuamente, en coevolución. En esta visión, el ecosistema incluye el sistema de conocimiento, el sistema de valores, la organización social y la tecnología del pueblo paralelamente a su sistema biológico. Las partes y las relaciones cambian con el tiempo y como la naturaleza de las partes solamente puede ser comprendida en el contexto de la coevolución como todo, los conceptos de conocimiento objetivo y objetividad son de discutible aplicación (Norgaard, 1989:45). Para el desarrollo sustentable, no es suficiente la aplicación de las tecnologías derivadas de la moderna ciencia; es necesario comprender cómo los sistemas tradicionales se desarrollaron de forma autóctona. A partir de esas premisas Norgaard propone la articulación de los conocimientos modernos y tradicionales en la *perspectiva epistemológica evolucionista*.

El conocimiento tradicional con frecuencia es visto como parte del pasado o como obstáculo para el desarrollo, sólo muy raramente es tratado como un conocimiento en sí, como conocimiento que contribuye para nuestra comprensión de la producción agrícola y para el uso y mantenimiento de los sistemas ambientales. Entretanto, a través del

conocimiento tradicional las poblaciones expandieron sus nichos en el ecosistema global. Con la revolución industrial, la población humana modificó la agricultura tradicional mediante el dominio tecnológico en varias áreas. Tanto el sistema social como los ecosistemas fueron modificados por los impactos de las tecnologías agrícolas. Las transformaciones ocurrieron por la experimentación, errores fortuitos y selección natural (Norgaard, 1984:874).

Norgaard explora dos argumentos: 1. el conocimiento tradicional es disminuido por la carencia de una perspectiva epistemológica evolucionista; 2. las instituciones sociales en general, y las instituciones de desarrollo en particular, son apoyadas en la creencia epistemológica que da soporte al conocimiento objetivo. Juntos los dos argumentos sugieren que el conocimiento tradicional continuará disminuyendo hasta que sea aceptada una filosofía evolucionista de la ciencia y las instituciones de apoyo evolucionen. En la concepción del mundo occidental, la evolución del conocimiento es atomística: la filosofía occidental supone desventaja para los individuos que no procesan ese conocimiento (como en la selección natural). Norgaard, apoyado en la ecología cultural, sustenta que a través de la historia: 1. varios pueblos en diferentes situaciones modificaron sus entornos y 2. el desarrollo ocurre cuando la gente alcanza los límites de sus actuales corrientes tecnológicas e institucionales y es forzada a transformar sus ambientes y sistemas culturales.

Algunos de los conocimientos tradicionales pueden ser transferidos, directamente, a otros sistemas tradicionales, o bien a sistemas modernos. Como el conocimiento agroecológico acumulado, algunos nuevos principios generales pueden evolucionar hacia la aplicación en el diseño de tecnologías e instituciones modernas para sociedades y ecosistemas particulares (Norgaard, 1984:876). El conocimiento objetivo es particularmente apropiado para un papel de apoyo. Teóricamente objetividad viene de la suposición de que uno, por la repetición de varias pruebas puede verificar que el conocimiento es verdadero. En las ciencias relacionadas con sistemas, repeticiones experimentales raramente son posibles. Mas la creencia en este aspecto del conocimiento objetivo permite que sea usualmente retenido y compartido con confianza por todos. La incorporación formal del conocimiento tradicional en las estructuras institucionales de aprendizaje experimental y los cambios de objetivos necesitan de racionalidad evolucionista y de redefinición de responsabilidades. Pero las estructuras burocráticas, como sabemos, no tienen interés en esta redefinición.

La aceptación y el uso constructivo del conocimiento tradicional representan un contrapunto al conocimiento objetivo, evitando que creencias epistemológicas en él fundadas nos hagan rehenes de las modernas burocracias. Una comprensión respetuosa del desarrollo basado en el conocimiento tradicional tendría que estar enraizada en una epistemología evolucionista, en una visión del mundo que choca directamente con la

epistemología de la ciencia moderna y de la modernización como la conocemos. La asociación con ventaja de ambos conocimientos, objetivo y tradicional, podría contribuir a la superación de conflictos epistemológicos. Mientras los académicos pueden concebir múltiples formas de conocimiento y soporte a sistemas de creencia, el pluralismo puede contribuir a la superación del mito del cientismo, donde el desarrollo es concebido como un proceso de transferencia de tecnologías fruto de la ciencia y de la economía manejadas científicamente. No obstante, las agencias de desarrollo continúan operando con el mito de la racionalidad vigente. La creencia en la pericia científica y en el uso del conocimiento objetivo domina muchas políticas y decisiones basadas en las reglas establecidas, casi siempre aplicadas globalmente. Irónicamente, las agencias internacionales de desarrollo parecen ser las instituciones más refractarias y donde es menos probable que se incorpore el conocimiento de aquellos a quienes quieren ayudar (Norgaard, 1984:878).

Además de analizar la importancia de los conocimientos tradicionales, Norgaard critica la visión y la aplicación de la ciencia en la cultura occidental, en lo que denomina el desarrollo revelado (*development betrayal*). La posibilidad de degradación de sistemas sociales y naturales, incluso la degradación ambiental, es vista por diferentes disciplinas de la cultura occidental a partir de cinco premisas epistemológicas y metafísicas dominantes (atomismo, mecanicismo, universalismo, objetivismo y monismo). Las ciencias físicas, químicas, las ciencias biológicas (incluso las aplicadas a la agricultura), todas, hasta hoy se han servido de dichas premisas y muchas tecnologías fueran producidas con base en esos principios epistemológicos. No obstante, esta visión es tan dominante en el discurso público y científico que llega al punto de excluir otras posibilidades analíticas, culturalmente pluralistas, más apropiadas para la comprensión de sistemas complejos, como los ambientales y los que incluyen personas con su diversidad y sus conflictos (Norgaard, 1991:6; Norgaard, 1995:64)[147].

Cada disciplina ofrece su aporte para explicar las dificultades ambientales, bajo la misma orientación filosófica, todavía sin identificar cómo el progreso y la ciencia llegaron a la crisis del modernismo. “La ciencia avanzó en los detalles, pero no en la comprensión del todo”. Norgaard identifica dos tipos de determinismos en la explicación científica de los problemas ambientales. Los deterministas ambientales enfatizan los hechos individuales y estudian la naturaleza y las personas por separado; los deterministas culturales acreditan que el progreso de la ciencia evitará la catástrofe. Para superar las interpretaciones parciales de la moderna ciencia occidental propone la teoría de la coevolución: desde la perspectiva evolucionista, el aprendizaje, el conocimiento y las transformaciones socioeconómicas y ecológicas están entrelazadas desde el inicio. El cambio en los sistemas

[147] Las premisas alternativas son holismo, evolucionarismo, contextualismo, subjetivismo y pluralismo (Norgaard, 1995:62).

sociales y ambientales a través del tiempo ha sido un proceso de coevolución, en el que la cultura y el ambiente se afectan mutuamente. La comprensión de las modificaciones provocadas por el sistema socioeconómico sobre los sistemas biológicos lleva al primero a adaptarse a los cambios en el segundo para permitir el uso adecuado de los recursos; y esto significa producción de nuevo conocimiento (Aguilera Klink, 1998:42).

La teoría coevolucionista construye la idea de que especies y otros componentes del sistema tienen características variables en contextos específicos y cambian a través del tiempo más de lo que supone el dogmatismo científico universal. Originario de la biología, el concepto de coevolución explica cómo las partes poden afectar a otras partes y al todo, como por ejemplo las interacciones entre sociedad y ambiente. Para ilustrar su teoría Norgaard usa la figura del *coevolutionary patchwork quilt*, "centón coevolucionario" (Sánchez de Puerta, 1996:243) o "colcha de retales" en coevolución,[148] o sea, partes que se conectan libremente en sistemas sociales y ambientales. El sistema ecológico evoluciona en respuesta a presiones culturales y tendiendo a reflejar valores, visión de mundo y organización social de poblaciones locales. A su vez, el sistema cultural evoluciona en la selección de posibilidades, respetando el ecosistema, reflejando estabilidad y manejo de las opciones ofrecidas y presentadas por el ecosistema (Norgaard, 1995:90).

El conocimiento tradicional y cultural, la organización social y las características biológicas tienen papeles activos y no se pueden separar uno de los otros en el contexto de la evolución. En la agricultura desde hace mucho tiempo se utilizan esos conceptos para manejo de los ecosistemas. El concepto de coevolución es diferente del pensamiento determinístico y perturba la visión de mundo occidental, habituada a conocimientos entendidos objetivamente y subjetivamente evaluados en acuerdo a valores externos a los sistemas. Para Norgaard (1984:876), es posible compartir y aprovechar características de los conocimientos tradicional y científico en la formación de la perspectiva epistemológica evolucionista.

Según Norgaard, la articulación entre epistemología, conocimiento e instituciones, basado en recientes evidencias, sugiere que una metodología pluralista que permita la correspondencia entre los conocimientos objetivo y tradicional abre paso a la esperanza de que podamos disfrutar de lo mejor que aportan ambos tipos de conocimiento en la perspectiva evolucionista. Dando un paso al frente en la dirección de la articulación entre diferentes conocimientos, Iturra presenta elementos para la comprensión de la

[148] El concepto de coevolución, como mensaje de doble sentido, el utilizado por Prigogine & Stengers (1994:210): "tanto en ecología como en sociedades humanas, muchas innovaciones tienen éxito sin la necesidad de un nicho preexistente; transforman el entorno en el cual aparecen y, en la medida que se difunden, crean las condiciones necesarias para su propia multiplicación".

epistemología campesina y Toledo propone la etnoecología como ciencia capaz de consolidar esta articulación en la perspectiva del pluralismo metodológico.

4.2. Etnoecología y epistemología natural: Iturra & Toledo

La escala planetaria de la crisis de la civilización occidental desafía a la ciencia y a los científicos con demandas sin precedentes; una de ellas es desarrollar el paradigma de la sustentabilidad para el campo de la producción primaria. La reconversión del desarrollo rural es un proceso que requiere herramientas conceptuales, principios teóricos y metodológicos adicionales para el uso correcto de los recursos naturales, pero también una nueva conciencia social y política de los investigadores. Uno de los temas que en tiempos recientes tiene merecida la atención de muchos investigadores es la estructura de los conocimientos tradicionales y su validez en la construcción de programas de desarrollo rural sustentables (Ploeg, 1990; Remmers, 1993; Reijntjes, Haverkort & Waters-Bayer, 1994).

Los conocimientos de "letrados" y "campesinos", analizados de forma comparativa, evidencian una epistemología basada en el método experimental utilizada por los letrados en oposición a una epistemología natural, que predomina en el medio rural (Iturra, 1993:135). La epistemología campesina, o el conocimiento del proceso de trabajo, no se hace a partir de los textos, es resultado de la acumulación directa entre personas en la reproducción de la vida, labor que exige habilidad y especialización, pero que es pluralista en la heterogeneidad de tareas que enfrenta. Además, el conocimiento campesino al no ser un conocimiento escrito, es dependiente de la memoria. Para el campesino, el saber que adquiere en la práctica, transfórmase en teoría que envuelve y ocupa la razón al permitirle entender y convivir con y en el mundo que habita. Diferentemente del letrado, "el campesino al lidiar con elementos del paisaje cambiantes con las estaciones, clasifica y calcula mediante la experiencia y no a través del experimento" (Iturra, 1993:141).

Para comprender el proceso de acumulación de los saberes campesinos, hay que prestar atención a la infancia y a la ancianidad, así como a las "rupturas de estructura genealógica del conocimiento causadas por emigración o por la muerte de la generación intermedia por accidentes o guerras", lo que interrumpe el proceso de transferencia de conocimientos. En su renovación, el conocimiento campesino depende de una reproducción en dos sentidos: del surgimiento de nuevas personas y, además, de que los nuevos miembros del grupo humano aprendan a manejar el modo de producción y de reproducción que los caracteriza. Las formas de solidaridad, incluso las más informales, y los lazos de amistad y de parentesco adquieren significado especial para la constitución y preservación de esos grupos sociales. La velocidad de renovación de los conocimientos está conformada por la composición del núcleo familiar, generalmente constituido por tres generaciones (Iturra, 1993:135 y ss).

No obstante, los conocimientos campesinos o tradicionales de otros grupos culturales han sobrevivido de forma fragmentaria y con enormes dificultades. Por décadas, los agentes de la ciencia moderna, los "experts" técnicos, llegaron a las áreas rurales para enseñar, para mejorar, para desarrollar, para integrar o para modernizar la administración tradicional de los recursos naturales. La mayoría de ellos se olvidó de que el agricultor y sus familias son actores sociales, capaces de generar y transmitir conocimiento y de inventar, innovar o experimentar durante su proceso de trabajo y de convivencia con la naturaleza. El hecho de que esos productores pertenezcan a culturas con larga historia de interacción con el ambiente donde viven fue suprimido, como imposición de una civilización comprometida en destruir cualquier modelo diferente del suyo, resultando de ello un proceso de asimetría social, herencia que ha sido transmitida de forma unidireccional y vertical por la moderna ciencia. La cual difunde conocimientos, técnicas y experiencias para un sector considerado atrasado, arcaico, irracional, primitivo, subdesarrollado y, por lo tanto, ignorante (Toledo, 1992:17). Este fenómeno, reflejo de la ideología de la civilización urbana industrial, resulta de dos suposiciones: 1. la falsa creencia de que las culturas rurales son inferiores con respecto a la de los técnicos e investigadores de los centros urbanos; y 2. la idea de que solamente la ciencia es la forma válida de conocimiento para resolver problemas asociados con la gestión de la naturaleza, tesis central del cientifismo, es decir, la ciencia tornada ideología. El reconocimiento de la ciencia como única forma válida de conocimiento, y la descalificación de otros tipos de conocimiento, es una parte del mecanismo que intenta justificar el sistema de dominación.

A partir de cuatro campos del conocimiento (etnobiología, agroecología, etnociencia y geografía ambiental), Toledo (1992) propone la etnoecología como disciplina que cubre tres dominios inseparables del paisaje: naturaleza, producción y cultura. La etnoecología tiene diferentes implicaciones de orden epistemológico, metodológico y práctico y su objetivo es la evaluación ecológica de estrategias prácticas e intelectuales desarrolladas por grupos humanos en la apropiación de los recursos naturales. Además, supera la práctica recurrente de tomar fuera de su contexto a los componentes prácticos e intelectuales, que en realidad aparecen amalgamados y formando parte de un sólo sistema y reconoce la importancia del análisis cognitivo en el comportamiento cotidiano de grupos sociales, no perpetuando la tendencia general de observar la cultura como distinta y autónoma de la producción. La obsesión en separar el fenómeno intelectual de los propósitos prácticos es, por lo tanto, el primer aspecto a ser superado.

La exploración de las conexiones entre "corpus" (repertorio de símbolos, conceptos y percepciones sobre la naturaleza) y "praxis" (conjunto de operaciones prácticas para la apropiación material de la naturaleza) es el punto de partida para la etnoecología (Toledo, 1992:9; Toledo, 1993:211). Procediendo así, la etnoecología trata a los grupos humanos no

como meros objetos de estudio, sino como sujetos sociales que ponen en acción operaciones intelectuales, conocimientos, percepciones y creencias, toman decisiones y realizan operaciones prácticas ordenadas para la apropiación de la naturaleza.

La evaluación ecológica de las actividades prácticas e intelectuales que los grupos humanos ejecutan durante la apropiación de los recursos naturales exige de los etnoecologistas una doble tarea: 1. El estudio de cómo el agricultor (o informante) codifica (corpus) y utiliza (praxis) su espacio productivo formado de recursos naturales y 2. La confrontación de ambos aspectos como analista y observador. Esto significa al investigador una "doble" operación comparativa. De un lado, la comparación de dos modelos o imágenes de la misma realidad productiva: de un lado la descripción y entendimiento a partir de los informantes ("lo hecho en casa" - el modelo doméstico, cognitivo, o popular), y de otro la descripción y entendimiento del punto de vista del etnoecologista (la interpretación, la operación, el modelo observado analíticamente). Como resultado debe efectuar cuatro pasos metodológicos principales: a. la descripción lo más detallada posible del ecosistema que forma el espacio productivo en estudio (tipos de suelo y vegetación, flora, fauna, relevo, clima, ciclos de agua, etc.); b. la decodificación del significado de "corpus" del productor por un diálogo paciente y meticuloso; c. el análisis de la forma como los productores se apropian de los recursos naturales (praxis), y d. la valoración ecológica de la "praxis" a través del análisis de los impactos del uso de los recursos naturales sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas (Toledo, 1992:10).

El "corpus" es generalmente un conocimiento no escrito, así, la memoria es el más importante recurso para muchos agricultores. Este cuerpo de conocimiento, expresión de sabidurías personales o comunales es también la síntesis histórica y cultural de la realidad en la mente de los agricultores y de sus grupos personales. El "corpus" está contenido en la memoria de un sólo productor como un repertorio que expresa la síntesis de por lo menos tres fuentes: a. la experiencia acumulada en la historia personal y transmitida a través de generaciones en una cierta cultura; b. las experiencias compartidas socialmente por una generación (o en el tiempo similar); c. las experiencias personales, particulares de cada agricultor, logradas a través de la repetición del ciclo productivo (anual), lentamente enriquecidas por las variaciones de condiciones no previstas a ello asociadas. Según Baraona el *corpus* es un conocimiento relativamente compartido, sincrético (lo que significa que tiene varios orígenes) y, como la historia, hijo del tiempo; es adquirido "por cuenta propia" (aquello que uno sabe "de cabeza"), por la convivencia con otros conocimientos y, en la actualidad, también por el "bombardeo externo" de conocimientos. La *praxis* significa hacerse una pregunta, buscar la respuesta e intentar hacerla viable conforme a los dictados de la supervivencia. Esto es lo que para él diferencia la ciencia campesina, ciencia para sobrevivir, de la ciencia convencional, ciencia para hacer más ciencia (Baraona, 1987:31).

Como resultante de un proceso histórico de acumulación y transmisión de conocimientos, lo que incluye el proceso experimental, el "corpus" asume la forma de espiral en dos distintas escalas temporales. La primera pertenece individualmente al productor, con los incrementos de conocimiento obtenidos a cada ciclo; la segunda por la acumulación y adaptación de experiencias que ocurren a lo largo de las generaciones y que dan forma a la cultura colectiva de un grupo social.[149] Sin embargo, la validez de dicho conocimiento es expresada en la "praxis", o en el éxito de las prácticas que permiten al productor y su grupo social, y a su cultura, sobrevivir a través del tiempo sin destruir la fuente de sus recursos: la naturaleza. A través de una relación dialéctica entre conocimientos tradicionales y modernos, experiencias colectivas y personales, el agricultor y su grupo social confiere validez a un tipo de conocimiento que se enfrenta a la falsa idea de que esos conocimientos y prácticas no tienen importancia en el desarrollo del mundo contemporáneo. Por lo tanto, la práctica es a la vez condición y criterio de validez del conocimiento (Toledo, 1992:12).

El “corpus” no es una entidad constituida de razón objetiva, por lo tanto es equivocado compararlo con las ciencias contemporáneas. Es necesario reconocer la existencia de diferentes visiones de mundo entre culturas y evitar el racionalismo que domina la civilización de letrados. La epistemología nos da pistas sobre esta cuestión: existen dos modelos ideales de conocimiento, ciencia y sabiduría (Villoro, 1982 apud Toledo). En la ciencia predomina el saber, en la sabiduría, el conocer. El saber está basado en la justificación objetiva, el conocer en la experiencia personal. La sabiduría se forma a través de la observación personal, en un proceso compartido, con el contacto con la naturaleza y por intensa experiencia cultural. Diferente de la ciencia, la sabiduría no requiere justificación universalmente válida. La distinción entre ciencia y sabiduría, aplicada al caso concreto de la gestión de recursos naturales, es de enorme utilidad y ayuda a comprender que creer, percibir y conocer son operaciones intelectuales usadas para la apropiación de la naturaleza por los agricultores en un enfoque holístico e integral (Toledo, 1992:13).

Todavía falta dirigir la exploración del sistema de conocimiento en términos de su función para el proceso de producción. Dentro de esta perspectiva, es clara la relación entre resolver problemas prácticos y concretos y la gestión de ecosistemas. Los agricultores manejan conocimientos por lo menos en cuatro dimensiones: geográficos (incluyendo topografía, paisaje, clima, vientos, nubes, etc.); físicos (minerales, suelos, agua); ecogeográficos (formas de unidades ambientales, tipos de vegetación, micro-habitats, agro-habitats, etc.) y biológicos (plantas, animales, microorganismos). Por otro lado, basado en

[149] En términos relativos, se ha desarrollado un estilo de conocimiento históricamente marcado por una curiosa conjunción de realismo y de idealización, donde están presentes factores relacionados con la naturaleza mediatizados por un sistema de creencias. Esta forma de conocer se ha desenvuelto en un universo poco teórico determinado por un techo intelectual muy desigual en cada época y en cada lugar, aún dependiente de las condiciones locales, de los ecosistemas, del mundo de la aldea, del pueblo, o de la región (del Río, 1997:118).

las características que presenta, es posible encontrar cuatro modos principales de conocimiento: estructural (relativo a los elementos naturales o componentes y que incluye la etnotaxonomía); dinámico (que se refiere a los procesos o fenómenos); relacional (vinculado a interrelaciones entre elementos y eventos); y utilitario (que es circunscrito a las utilidades de los recursos naturales). Por lo tanto, es posible construir una tipología de los conocimientos de los agricultores que puede servir para la estructura conceptual y metodológica de la investigación etnoecológica (Toledo, 1992:16).

Aunque la investigación con enfoque etnoecológico haya sido principalmente aplicada en estudios sobre grupos humanos tradicionales de los países del tercer mundo (culturas tribales o campesinas), no hay ninguna razón para excluir de su interés los productores rurales que pertenecen al mundo moderno. Además, la etnoecología puede ser una disciplina importante para evaluar, desde la perspectiva ecológica, la eficiencia de los sistemas de producción. Así, Toledo indica los estudios etnoecológicos a una larga gama de productores rurales, desde comunidades tribales aisladas y remotos grupos campesinos como también a productores integrados y modernos agricultores practicantes de una agricultura industrializada y orientada al mercado; pero siempre considerando el contexto que representa la meta final de la etnoecología: la validez ecológica de todos esos sistemas de producción. En este sentido es considerada su utilidad para la implementación del desarrollo rural sustentable.

La investigación etnoecológica desafía la ciencia contemporánea por lo menos de tres maneras: primeramente comparando formas de conocimiento ecológico diferentemente de lo que es derivado del examen científico de las culturas rurales; en segundo lugar, por revelar una aparente ventaja ecológica de los agricultores tradicionales de subsistencia sobre productores capitalistas modernos; y, tercero, haciendo una no ortodoxa confluencia entre hechos y valores durante el proceso de investigación. Además, mostrando las diferentes maneras como el conocimiento es organizado en cada grupo humano rural, ofrece un tipo de relativismo a través del cual es posible reconocer otros modelos de apropiación de la naturaleza no necesariamente basados en el racionalismo y pragmatismo de la ciencia contemporánea. Un segundo punto es el que se refiere a una creciente suposición básica: sistemas productivos pertenecientes a culturas tradicionales parecen ser ecológicamente más equilibrados que sistemas productivos modernos, orientados al mercado. En este caso, comienza a haber una revalorización de la sabiduría ecológica y de los conocimientos de pueblos vilipendiados, ahora considerados como herederos de técnicas y estrategias productivas válidas para la búsqueda del nuevo y necesario, ecológicamente hablando, modelo de producción rural.

Sin embargo, ofrece instrumentos para cuestionar uno de los mayores dogmas de la ciencia contemporánea: la neutralidad del investigador, lo que supuestamente es garantía de la objetividad del análisis. Dado que la meta principal de la etnoecología está en probar la validez ecológica de formas particulares de gestión de la naturaleza por ciertas culturas, el etnoecólogo es obligado a tomar partido con respecto al fenómeno estudiado. En ese caso, el valor supremo que guía la investigación etnoecológica es la ética ambiental en lo que concierne al uso correcto de los recursos naturales. Además, la etnoecología va más allá de la práctica común de la ciencia contemporánea en la separación de hechos y valores. El resultado práctico de todo lo anterior está en proponer modelos ecológicamente apropiados para el uso y la gestión de los recursos naturales, generados por el diálogo y la fuerte interacción entre investigadores y grupos humanos en estudio. Como consecuencia, se alcanza la real participación de los actores implicados en la investigación (Toledo, 1992).

Finalmente cabe destacar como puntos importantes de las aportaciones de Toledo y de Iturra el apunte de las diferencias epistemológicas entre la visión de mundo racional del occidente, basada en la ciencia, y el conjunto de experiencias, conocimientos personales y creencias subjetivas, representados por *corpus, praxis y sabiduría* (la epistemología natural). Estas aportaciones permiten romper el monopolio epistemológico impuesto por la ciencia contemporánea al no reconocer otros conocimientos y modelos de apropiación de la naturaleza, producidos fuera del circuito de la ciencia y, además, pone en tela la presunta neutralidad del investigador (lo que supone objetividad analítica) y es uno de los iconos sagrados de la ciencia occidental. Es necesario superar la soberbia del occidente, que al convertir ciencia en cientificismo adquiere cuerpo de ideología y le impide reconocer e integrar otros saberes ya consagrados (Toledo, 1996:135).

Como estamos percibiendo, los debates contemporáneos tienen como eje común la réplica al paradigma dominante, donde el cientifismo es la tónica. Después de traer a discusión varias caras de la misma moneda, resta tratar del fin de la certidumbre y de plantear la producción y la circulación del conocimiento científico-técnico en la perspectiva de la participación de los ciudadanos, es decir, planteándola de modo a que pueda enfrentar de forma compartida los nuevos problemas globales que implican a toda la gente. Esto es lo que proponen Silvio Funtowicz & Jerome Ravetz con la *epistemología política.* Para completar el debate, son incluidos dos de los más prestigiados científicos latinoamericanos: Orlando Fals Borda y Paulo Freire, que aportan importantes contribuciones a la cuestión de la participación popular en la producción y circulación del conocimiento. De lo que se trata, es de superar una especie de reificación de la ciencia que redundó en la separación de la producción científica de las necesidades sociales democráticamente expuestas, debatidas y decididas.

5. DEBATE SOBRE LA PARTICIPACIÓN DE LOS SUJETOS IMPLICADOS

5.1. Ciencia postnormal: Funtowicz & Ravetz

La moderna ciencia se ha convertido en modelo de toma de decisiones en la civilización occidental. La racionalidad se convirtió en sinónimo de racionalidad científica y el conocimiento pasó a ser sinónimo de conocimiento científico. Otras formas de conocimiento y otras racionalidades, como el conocimiento práctico agrícola, medicinal o artesanal fueron considerados de segunda categoría. Por otro lado, la sociedad de hoy ya comienza a percibir la conexión entre sistema científico y sistema económico, donde el crecimiento transformado en ideología y amparado por un "optimismo tecnológico", se olvidó de la equidad y de la justicia social. Así pues, el bien que deriva de la ciencia está en entredicho. Si actualmente el estado de la cuestión es este, podemos preguntar: si la ciencia y la tecnología han creado esas patologías de nuestro sistema industrial ¿serán esas mismas ciencia y tecnología las que contribuirán a solucionarlas? Si la resposta es negativa ¿cuál será la tarea de una "nueva ciencia"? Claramente, no puede ser solamente el avance del conocimiento impulsado por una mezcla de curiosidad de los científicos y de ganancia económica o política de los patrocinadores de la investigación (Funtowicz & Ravetz, 1996).

Contra esta manera de ver y hacer ciencia, Funtowicz & Ravetz proponen la ciencia postnormal, que no pretende neutralidad ética ni tampoco ignora las consecuencias políticas del uso de la ciencia y de sus resultados. Su teoría está dirigida hacia la gestión de riesgos ambientales a escala global (Funtowicz, 1992); su finalidad es la construcción de una epistemología política, dando un nuevo rumbo a la ciencia: ciencia con la gente (Funtowicz & Ravetz, 1993) y ciencia en el contexto de la complejidad (Funtowicz & Ravetz, 1996). En su propuesta se enfatiza lo que no se sabe, lo que se ignora -la incertidumbre- en lugar de lo que se sabe -el conocimiento. Además de amplias implicaciones para el proceso científico en sí mismo, sus aportaciones tienen reflejos en el tratamiento de la equidad entre pueblos, especies y generaciones. Es decir, en procesos de rescate de la participación ciudadana democrática y de reconstrucciones de sujetos.

El manejo de la incertidumbre y la solución de problemas orientados por la calidad es el punto central de la ciencia postnormal. La incertidumbre es dividida en: *técnica*, cuando se trata solamente de manipulación estadística y cuando todo puede ser resuelto en el área de la ciencia normal; *metodológica*, cuando se introducen aspectos de valor y después se trabaja técnicamente, pero no hay una solución única, ésta tiene que ser negociada[150]; y *epistemológica*, incertidumbre irreducible que es esencialmente ignorancia: pensamos que

[150] Funtowicz (1992:43) considera la existencia de responsabilidad social en la solución, pero "esta responsabilidad los que se dedican a la ciencia en la torre de marfil de las universidades no la han sentido. En general estas profesiones están organizadas en colegios profesionales con una vinculación determinada con el Estado".

las cosas son así, pero pueden ser completamente diferentes; en ese caso están incluidos problemas globales, complejos, ambientales y tecnológicos. A cada nivel de incertidumbre corresponde un tipo de ciencia: *aplicada*, de *consultorías profesionales* o *postnormal*, respectivamente.

La Ciencia Aplicada es la forma más familiar de estrategia científica, por tanto normal en el sentido kuhniano, y trabaja en situaciones donde las incertidumbres y lo que se pone en juego en procesos de toma de decisiones son de bajo nivel. Las incertidumbres, de nivel técnico, son manejadas a través de procedimientos y rutinas convencionales. Los resultados obtenidos cumplen con una función externa y con la expectativa de aplicación directa en ámbitos más amplios en que ocurre la acción del investigador; lo que se pone en juego es simple y de pequeña monta. En esos casos, la autoridad de los expertos científicos está preservada y los procesos de revisión de proyectos y de artículos suelen ocurrir en el ámbito de los pares de la comunidad científica misma.

No obstante, algunos de los temas propuestos y los resultados obtenidos para ellos en un determinado contexto pueden extrapolar los límites de la ciencia aplicada; por ejemplo, en situaciones de riesgos ambientales potenciales o riesgos tecnológicos. Eso fue lo que ocurrió con la revolución verde, que inicialmente fue considerada como con posibilidades de resolver el problema del hambre en el mundo y que acabó efectivamente criticada por su insensibilidad a las condiciones locales y por sus consecuencias sociales y ecológicas negativas (Funtowicz & Ravetz, 1993:27). La consideración de que la gente que sufrió las consecuencias es, también, participante legítimo en el proceso de toma de decisiones, implica que la comunidad de pares se ha extendido más allá de los expertos y de las fuentes de interés que parecía simple cuestión de ciencia aplicada.

Para casos como el mencionado es necesario la Consultoría Profesional, que incluye la ciencia aplicada, pero requiere otra metodología para resolución de problemas. La incertidumbre ahora es desplazada del nivel técnico hacia el metodológico. Además, entran en juego juicios personales que dependen de destrezas de alto nivel, los profesionales pueden enfrentarse a situaciones de tensión entre su tradición de investigación y las nuevas demandas, que se refieren a seres humanos y sistemas ambientales: lo que se pone en juego asume carácter de mayor complejidad y es necesario incorporar los costos de una toma de decisión equivocada.

La consultoría profesional comparte muchos rasgos con la ciencia aplicada, ambas operan con restricciones de tiempo y de recursos, los problemas son definidos externamente, los resultados son públicos y gran parte del tiempo es usado en investigaciones aplicadas. Pero aunque se utilice alguno de los mecanismos de cálculo, el factor preponderante será el juicio, lo cual exige creatividad. Cuando nos desplazamos de la

ciencia aplicada a las consultorías profesionales, surgen tres componentes en la resolución de problemas: el proceso, el producto y la persona. La ciencia pura tiene como foco el proceso, la ciencia aplicada el producto y la consultoría profesional la persona. Los criterios técnicos y de objetividad, utilizados como pruebas, ahora dejan de tener la palabra final, pasan a estar subordinados a una comunidad de participantes legítimos que se ve extendida aún más allá.

La Ciencia Postnormal 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 aquéllos que arriesgan algo en el juego. El concepto de ciencia postnormal ha sido desarrollado por Funtowicz & Ravetz para resolución de problemas donde la incertidumbre de hecho y los aspectos valorativos tienen pesos fuertes y no son resueltos por la ciencia normal, en el sentido de Kuhn. Acostumbrados a las incertidumbres *técnica*, en los errores de los datos de entrada, y *metodológica*, en las respuestas de sus modelos a esos "inputs", los científicos cada vez más toman conciencia de preguntas insolubles para sus modelos generalmente no testables. "Así estos expertos descubren en su propia práctica una forma extrema de incertidumbre con límites en la ignorancia lisa y llana, que no puede ser tratada con técnicas matemáticas. En este caso podemos apreciar cuán difundida está la incertidumbre epistemológica en todos los campos científicos que involucran riesgos ambientales globales. Despreciar eso es una forma de ignorancia de la ignorancia, el tipo de estado más peligroso" (Funtowicz & Ravetz, 1993:35).

Entre los problemas que asumen tales características están los problemas globales de reciente aparición, donde la incertidumbre tecnológica y la contaminación a gran escala han pasado a formar parte de nuestras vidas y no son de hecho tan imprevisibles. También aquí podemos hablar de una "falsa certidumbre": durante mucho tiempo en la ciencia aplicada se juzgaba que en el manejo y en la aplicación de medicamentos y agrotóxicos, por ejemplo, bastaba controlar la seguridad técnica, indicada por las prescripciones de los fabricantes. Ahora somos conscientes de los efectos colaterales, sutiles pero acumulativos, que tardan mucho tiempo en manifestarse. No es necesario ser un experto en biología molecular para entender que en la ingeniería genética están envueltos complejos problemas éticos que atañen a toda la gente.

Por lo tanto, establecer los límites en esos casos no puede ser tarea solamente de la comunidad restringida de pares, este es un problema del ámbito de la Ciencia Postnormal. Funtowicz (1992:44) considera que "hemos pasado de una epistemología de carácter social, donde la verdad era aceptada por una comunidad restringida de expertos, a una epistemología de carácter político, donde todos los actores sociales interesados tienen algo importante que decir sobre el producto". A través del análisis de la interacción dialéctica del

conocimiento con la ignorancia, podemos formular propuestas constructivas, que "aspiran a la síntesis de la contradicción y no a la destrucción de uno de sus polos".

La ciencia postnormal es resultado del reconocimiento de una nueva contradicción fundamental en nuestra civilización: el destructivo impacto causado por la presente cultura tecnológica sobre el ambiente natural y los sistemas socioculturales[151], política que desgraciadamente continúa privilegiada por gobiernos, multinacionales y terratenientes contra los intereses de la preservación ambiental y de políticas de desarrollo sustentable que incluya las poblaciones marginadas y la ciencia campesina, por ejemplo. Así, la arrogancia de los expertos disminuye a medida que aumenta la conciencia de la propia ignorancia, lo que aumenta las posibilidades de reconocimiento de la "racionalidad científica" de las prácticas agroecológicas, del conocimiento tecnológico indígena, de la etnobotánica, entre otras formas de conocimiento.

La ciencia postnormal pretende la disolución de la "tensión entre ingenua adoración y simple rechazo de la ciencia". Al asumir la pluralidad de perspectivas epistemológicas y metodológicas no pretende la supremacía de unas categorías sociales o formas de conocimientos sobre las otras. "No se trata de una cruzada o una revolución cultural en la cual la *expertise* es denunciada y abolida y tampoco reconoce un *pueblo* idealizado, fuente de toda la bondad y sabiduría" (Funtowicz, 1992:46). Dialécticamente, se trata de abrir posibilidades para la articulación de conocimientos, pues "necesitamos de ciencia tradicional y de tecnología de buena calidad, pero sus productos deben ser incorporados en procesos sociales integradores" (Funtowicz & Ravetz, 1996:8) y no servir como instrumentos para la exclusión. *Ciencia con el pueblo* significa reconocer que los intereses de la gente son la raíz de los procesos históricos.

El desafío para la Ciencia Postnormal es lidiar con situaciones donde los acuerdos y la participación serán determinantes en la toma de decisión y delineamento de políticas públicas. Los inputs científicos tradicionales, antes determinantes, se han transformado en "blandos". El contexto de compromisos valorativos, antes relegado, ahora es el factor "duro" que determinará el éxito de las políticas, seleccionadas a partir de la participación y de un debate abierto, incluso con la posibilidad de existencia de tensiones y conflictos inevitables entre los componentes de la comunidad extendida de pares. La Ciencia Postnormal tendrá una "práctica más cercana al funcionamiento de una sociedad democrática, caracterizada por una participación extensiva y por una tolerancia de la diversidad. La ciencia expande el alcance de sus intereses. Estamos viviendo en medio de una transición rápida y profunda,

[151] El método científico generador de esta cultura incluía los supuestos de que el sistema de la naturaleza podría ser dividido en componentes aislados casi estables, y los objetos de estudio podían ser separados del sujeto que los estudiaba, lo que resultó una ciencia dividida por disciplinas (base del sistema universitario y de investigación agronómica) y el mito de la neutralidad legitimadora de expertos (Funtowicz & Ravetz, 1996:7).

de manera que no podemos predecir su resultado, pero podemos ayudar a crear las condiciones y las herramientas intelectuales por las cuales el proceso de cambio podrá manejarse para mayor beneficio de la humanidad y del ambiente global" (Funtowicz & Ravetz, 1993:42).

Uno de los temas de difícil encuadramiento en procesos de producción de conocimiento que pretenden ser más democráticos es el de la participación de los no expertos en la investigación, sin que exista aún en el ámbito de la Teoría de la Ciencia una solución definitiva para esto. Dos de los principales autores en ésta línea son Orlando Fals Borda y Paulo Freire, que con la metodología de la investigación-acción y con la metodología pedagógica de concientización (la pedagogía del oprimido)[152] son el eje del próximo apartado.

5.2. Conocimiento científico y participación: Fals Borda & Paulo Freire

Inicialmente las metodologías propuestas por esos autores fueron desarrolladas y aplicadas fuera de los circuitos académicos, en proyectos de diversas índoles, todos volcados a objetivos sociales, algunos de corte más político, pero siempre intentando el desarrollo de modelos alternativos de transformación social mediante la participación. Por algunas de las características particulares de estas metodologías, consideradas idealistas o desprovistas de rigor científico, hasta hace poco la academia veía este tipo de propuesta con escepticismo y descrédito.

Para Stavenhagen la acumulación de conocimientos obedece a patrones predeterminados sobre los cuales el investigador individual poco puede hacer, restando una de tres alternativas: simplemente seguir produciendo información como un trabajador en un tren de montaje, en contradicción con el papel del intelectual en la sociedad en cuanto humanista y crítico social; producir conocimiento de acuerdo con las interpretaciones dominantes en la sociedad, ayudando al mantenimiento de los sistemas sociales existentes; o intentar explorar nuevas vías teóricas a partir de la crítica de las "verdades" aceptadas y al mismo tiempo promoviendo la redistribución del conocimiento. Aunque la acumulación de conocimiento sea un elemento de poder, no siempre sirve para mantener las estructuras existentes: puede y debe despertar consciencia crítica como fuente de cambios (Stavenhagen, 1992:50).

A pesar de que la vigencia de la visión positivista provoque resistencias a propuestas como ésta, poco a poco las corrientes críticas consiguen romper con los esquemas clásicos

[152] Moreno considera "dichos métodos como intentos importantes no sólo para impulsar formas distintas de elaborar conocimientos sino para producir verdaderas novedades en el proceso histórico latinoamericano. Sin embargo sólo P. Freire se ha planteado explícitamente el trasfondo epistemológico en su concepción del conocer no como relación sujeto-objeto sino como relación entre sujetos mediados por el objeto" (Moreno, 1989:140).

en la investigación, abriendo paso a la producción y circulación de conocimientos en acciones compartidas por investigadores e investigados, principalmente a través de la aplicación de los principios de la investigación-acción (Salazar, 1992). Sin embargo, uno de los problemas reconocidos en esta metodología es exactamente el de la producción del conocimiento científico como *proceso* más que como *producto* final. Una de las preguntas sobre este proceso es cómo el conocimiento influye sobre la conducta colectiva y sobre la vida cotidiana. Históricamente la comunidad de científicos occidentales ha pretendido monopolizar lo que es la ciencia y dictaminar sobre lo que puede ser considerado científico. Esto ha tenido consecuencias para el mantenimiento del *status quo:* la mayoría de los científicos prefiere manejar objetos, datos y hechos congruentes con el sistema, reprimiendo otros que al ser producidos o destacados podrían revelar las contradicciones o debilidades inherentes al mismo sistema. Esto significa la preferencia por un proceso de producción de conocimiento *dominante* en lugar de la adopción de un proceso que permitiese el surgimiento de una *"ciencia o cultura emergente o subversiva"*.

La emergencia de otra forma de producir conocimiento no significa que sea anticientífica o que vaya en contra el proceso general de acumulación de conocimiento científico o tecnológico, simplemente que reconoce otra dimensión del quehacer científico que ha transitado por fuera de los cánones normales y de las academias (Fals Borda, 1992:69). Asimismo, la formación científico-técnica no es antagónica a la formación humanista, la ciencia y la tecnología en la sociedad deberían estar a servicio de la liberación permanente y de la humanización del hombre. Todavía, lo que se observa es la apropiación cada vez mayor de la ciencia como instrumento y de la tecnología como fuerza incuestionable de mantenimiento del orden dominante, con las cuales otras formas de adquirir conocimiento y otros saberes son manipulados y aplastados[153] (Freire, 1997:208,60).

Fals Borda incluye entre las ciencias emergentes la ciencia popular o la sabiduría, en el sentido de "conocimiento empírico, práctico, de sentido común, que ha sido posesión cultural e ideológica ancestral de las gentes de las bases sociales, y que ha permitido crear, trabajar e interpretar predominantemente con los recursos directos ofrecidos por la naturaleza". Este saber popular no tiene los mismos códigos de los saberes científicos y "por eso se desprecia y relega como si no tuviera el derecho de articularse y expresarse en sus propios términos". Pero este saber tiene racionalidad y estructura de causalidad propias, es decir, "puede demostrarse que tiene mérito y validez científica en sí mismo". Naturalmente

[153] La auto-desvalorización resulta de la introyección que los oprimidos hacen de la visión que de ellos tienen los opresores. De tanto oír hablar de su "incapacidad" acaban por convencerse de ella. Hablan de sí mismos como los que no saben y de los otros, principalmente del profesional, como quien sabe y a quien deben escuchar, acostumbrándose a aceptar criterios de saber que le son impuestos (Freire, 1997:64).

no cabe en el "edificio científico formal que ha construido la minoría intelectual del sistema dominante, porque rompe sus reglas, y de ahí el potencial subversivo que tiene" (Fals Borda, 1992:70).

Estrictamente hablando no puede haber "ciencia popular" o "ciencia burguesa".[154] La ciencia es un proceso totalizador que se mueve en varios niveles y se expresa a través de grupos o de personas pertenecientes a distintas clases sociales y tiene poder para construir o destruir modelos aplicativos. Sin embargo, "en determinadas coyunturas históricas, diversas constelaciones de conocimientos, datos, hechos y factores se articulan según los intereses de las clases sociales que entran en pugna por el dominio social, político y económico, existiendo así un aparato científico construido para defender sus intereses". Esta interpretación de lo que es la ciencia lleva a reconocer en ella su dimensión política e ideológica, haciendo que a un solo tiempo se le "caiga tanto la careta de la neutralidad valorativa con que deambula, especialmente en las universidades, como la peluca de objetividad con que quiso impresionar al gran público". El concepto de verdad, por lo tanto, se da a partir de una posición de poder que justifica el conocimiento como aceptable (Fals Borda, 1992:71,72).

Desde la perspectiva de cómo se acepta el conocimiento y del para qué y para quién se construye la realidad, la investigación social puede priorizar las dimensiones *tecnológicas, metodológicas* o *epistemológicas*[155]. En la dimensión *tecnológica* la ideología es aplicada inconscientemente; se intenta convertir relaciones ideológicas de interés particular en relaciones lógicas para todos. En la dimensión *metodológica*, los fundamentos teóricos son aportados para dar coherencia entre significados y significantes, obviando el soporte ideológico y el interés que orienta la transformación de dominios semánticos en categorías naturales y eternas. Desde la dimensión *epistemológica* son posibles dos caminos: justificar el quehacer científico para que la dimensión no sea percibida, así quienes están arriba pueden continuar estándolo, o por el contrario, intentar desvelar a los intereses ideológicos para contribuir a modificar el orden vigente, sólo posible porque la ignorancia transforma en natural y necesario aquello que es modificable por la acción humana (Montañes Serrano, 1999:43).

---

[154] Las representaciones científicas están estrechamente unidas a una visión ideológica del mundo. La ciencia moderna atiende a los intereses de la burguesía, que se siente exterior al mundo, ya que trata de explorarlo y dominarlo, aún así conceptos como "ciencias burguesas" o "ciencias proletarias" son ambiguos porque hacen creer que es posible tener conocimientos independientes y libres de cualquier tipo de acondicionamiento (Fourez, 1994:137). En la Unión Soviética se produjeron manipulaciones estalinistas basándose en esa distinción.

[155] La dimensión tecnológica informa cómo se hace; la metodológica por qué se hace y la epistemológica para quién y para qué se hace. Vea cuadro síntesis en Villasante (1995:35) y Ibañez (1986), citado en apartado específico sobre la metodología utilizada en la tesis (en la introducción, p.10).

Acercarse a los conocimientos populares con sabiduría y prudencia es lo que propone Fals Borda como manera para que el científico pueda responder a las preguntas sobre qué tipo de conocimiento queremos y necesitamos, a quiénes se dirige y quién se va a beneficiar de él. Para la democratización de este proceso, con base en la investigación acción, propone una especie de guión metodológico-epistemológico.

El primer punto de esta filosofía es referente a *autenticidad y compromiso*[156]. El hecho de simplemente aparentar compromiso con el pueblo para beber de sus fuentes, mimetizándose con él, es una falta de respeto. En las luchas populares hay campo para los intelectuales, siempre que asuman honestamente el compromiso que les anima y que aporten su conocimiento para los fines que tiene el pueblo. El segundo principio es evitar el *dogmatismo*. Este ocurre cuando intelectuales comprometidos con la investigación-acción y bien intencionados intentan aplicar ciegamente conocimientos técnicos, produciendo una ciencia o un conocimiento "para" el pueblo, concebido de arriba abajo e impuesto de forma paternalista[157]. Otro aspecto apuntado por Fals Borda es el *reflujo a intelectuales orgánicos*. Este es un punto importante del proceso de búsqueda e identificación de la ciencia del pueblo, en la medida que establece un reflujo dialéctico de las bases hacia los intelectuales (feedback), de tal forma que el científico o investigador no tenga que camuflarse sino que sea reconocido y respetado como quien es. Una de las responsabilidades principales de los investigadores es articular el conocimiento de lo concreto con el general, de lo regional con lo global, la observación con la teoría; y volver al punto de partida para ver los resultados de la aplicación específica de todos esos principios. Para que esta articulación sea eficaz es necesario ir de la *acción a la reflexión y de la reflexión a la acción* en un nuevo nivel de práctica[158]. El conocimiento debe avanzar en una espiral en que se parte de lo sencillo a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido, volviendo siempre a la condición inicial para transformarla, como en la espiral epistemológica de la complejidad, de Edgar Morin.

Desde el punto de vista metodológico, la reflexión-acción puede reducirse a dos ideas: *la ciencia modesta y las técnicas dialógicas.* La ciencia puede avanzar hasta en las situaciones más modestas vigente entre las clases populares lo cual no quiere decir que, por modesta, esta ciencia sea de segunda clase, o carezca de ambición. Además, el

---

[156] Como la pretensión de neutralidad es pura ingenuidad, compromiso significa implicación del investigador. Estar implicado es participar, significa no caer ni en la tentación del basismo ni del intervencionismo (Villasante, 1995:26).

[157] Es indispensable que aquellos que se comprometen auténticamente con el pueblo revisen constantemente su acción: no se permite comportamientos ambiguos y considerarse propietario de un saber revolucionario que debe ser donado para el pueblo sólo ayuda a mantener todo como estaba (Freire, 1997:61).

[158] La sustitución de las prácticas empíricas de dominio del pueblo por los conocimientos técnicos es a un tiempo problema antropológico, epistemológico y estructural. Por medio de la acción y de la reflexión se ilumina la praxis, donde práctica y teoría no se separan, permitiendo la creación de una postura en que el saber es buscado y no recibido pasivamente (Freire, 1977:33,80).

"investigador debe descartar la arrogancia de doctor y aprender a escuchar discursos concebidos en otras sintaxis culturales; romper la asimetría que se impone entre el que sabe y el que no sabe e incorporar el pueblo como sujeto activo, pensante y actuante en la investigación"[159]. El último punto del "guión" versa sobre la *devolución sistemática.* La cultura popular ha incorporado muchos referenciales impuestos por las clases dominantes. Es necesario reequilibrar estas incorporaciones con los valores originales de la historia y de las realizaciones subordinadas, que vaya llevando a otros niveles de consciencia. "Esta devolución debe ser sistemática y ordenada, aunque sin arrogancia intelectual" y para esto Fals Borda indica cuatro pasos: comunicación diferenciada, según las posibilidades y nivel cultural; simplicidad de la comunicación, evitando el uso de terminologías complicadas y esotéricas, autoinvestigación y control de la investigación por la propia gente y vulgarización técnica, con la cualificación de los cuadros más adelantados para que rompan su dependencia y realicen su propia autoinvestigación (Fals Borda, 1992:74 y ss).

Estos pasos son más fácilmente alcanzados con la adopción de técnicas dialógicas que ayuden a romper la asimetría existente entre sujetos y objetos de la investigación y de la acción. Ser dialógico es vivenciar él diálogo, no invadir culturalmente y no manipular. Ser dialógico es empeñarse constantemente en la transformación de la realidad. El diálogo es el contenido y el fundamento de las relaciones entre sujetos iguales entre sí y no ocurre en las relaciones antagónicas o asimétricas (Freire, 1977). Ciencia modesta y técnicas dialógicas o participantes se constituyen así en referencias casi obligatorias para todas las iniciativas interesadas en rescatar y estimular la ciencia popular o aprender con la sabiduría para multiplicarla de manera más general. Este fundamento y esta racionalidad van en contra de la racionalidad "normal" aceptada en las academias y sobre la cual se ha construido la idea de ciencia contemporánea; para superarla es necesario el dominio simultáneo de dos o más lenguajes científicos o niveles de comunicación diferentes (Fals Borda, 1992:83).

La contribución de esos autores es de gran importancia para los propósitos de esta investigación, sin embargo Campos es el autor que ofrece una esclarecedora e importante síntesis epistemológica sobre la participación. Su aporte está dividido en siete tesis, a saber: 1. La disyuntiva entre conocimiento científico y "tradicional" y la participación es falaz. El problema reside en esclarecer las condiciones epistémico-metodológicas que permiten su integración de forma superior, o por lo menos cuales son las condiciones que determinan su incompatibilidad; 2. La incorporación de modos de conocimiento basado en la experiencia, no considerados de forma pasiva, abre paso a la superación de problemas metodológicos, teóricos y técnicos provocados por la mediación "racional" científica, que acaba "filtrando" los otros conocimientos para adaptarlos a sus esquemas pero empobreciéndolos; 3. La

[159] Cuando el poder del que "sabe" pretende suavizarse ante la debilidad de los que "no saben", no sólo se expresa casi siempre como falsa generosidad, como jamás la traspasa (Freire, 1997:39).

participación no es "solamente un método", es verdad que sus más serias debilidades se encuentran en el plano epistemológico. Teorizar e ir a la práctica son cosas inseparables, pero también es verdad que comprender y ejercitar esta propuesta no es una cosa sencilla. Al contrario, sólo el hecho de cuestionar reglas positivistas que se han impuesto como respetables, es un desafío muy complejo; 4. Los diversos conocimientos no tienen atributos específicos que los hagan superiores o inferiores unos a otros. Todos los conocimientos se insertan en una realidad compleja, contradictoria y diversa, intervenida constantemente por el ser humano; 5. La toma de posición ante la realidad estudiada es inseparable del quehacer científico, por lo tanto, la neutralidad axiológica es una falacia. El desafío para la ciencia no es negar o eliminar las posiciones comprometidas, sino mantener la vigilancia crítica para evitar que las posiciones individuales interfieran impropiamente en el proceso de conocimiento; 6. La articulación crítica del conocimiento producido por la investigación científica y por los saberes populares, históricamente escindidos e incluso a veces antagónicos, implica "enfrentar la alienación y la ignorancia que se alojan en la cultura popular y las distorsiones y reduccionismo del conocimiento científico". Además, sin admitir la utilización del conocimiento científico como instrumento de dominación ni la valoración condescendiente y paternalista del saber popular; 7. La articulación entre teoría y práctica debe ocurrir sin considerar que la primera conduzca rectilínea y mecánicamente a la segunda ni tampoco que la segunda represente un criterio mecanicista de verdad; sino más bien que la teoría debe ser el aspecto consciente de la práctica y que toda práctica debe ser objeto de elaboración crítica (Campos, 1990:133 y ss).

En otras palabras, la participación supone no quedarse exclusivamente en el "contexto de la justificación epistemológica" como querían los neopositivistas. Sin embargo, para consolidar procesos participativos y que promuevan el rescate de la ciudadanía de los varios actores sociales, será necesario adentrarse en los otros contextos de la investigación científica, tal y cual lo proponían Echeverría y Samaja en el debate inicial de este capítulo. Es decir: estamos en el mismo punto de partida de los debates contemporáneos sobre la producción del conocimiento científico-técnico.

6. A MODO DE CONCLUSIÓN: DEBATE SOBRE EL MARCO GENERAL DEL PLURALISMO METODOLÓGICO

A partir de la reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico técnico, hemos intentado rescatar algunos de los elementos principales que, a través de su aplicación heurística, permitan la fundamentación epistemológica del pluralismo metodológico y su aplicación. La referencia al método del adjetivo "metodológico" tiene un sentido amplio, y no sólo relativo a las técnicas de investigación, aunque también nos referimos a ellas. Y el "pluralismo" que se reclama para el método también apunta en varias

direcciones y no sólo en una. Con la expresión "pluralismo metodológico" nos estamos refiriendo a los siguientes aspectos: pluralidad de contextos y soluciones para la producción y circulación del conocimiento agrario; apertura a los conocimientos y técnicas agrícolas tradicionales como fuente de conocimientos y prácticas válidas; implicación del contexto social, de los actores y sus demandas en la producción y circulación del conocimiento agrario; combinación de técnicas de investigación variadas, cuantitativas y cualitativas, en una perspectiva interdisciplinar y con base en una visión más abarcante sobre la realidad.

El "pluralismo" propuesto no debe ser confundido con eclecticismo. Para dejar clara la diferencia, utilizo una distinción señalada por Alonso: "el eclecticismo engendra teorías inconexas, que no se compenetran bien entre sí y que a menudo son mutuamente excluyentes". Suele ser practicado de forma casi desesperada en los momentos de crisis y de búsqueda del nuevo paradigma, transformado en *piedra filosofal del conocimiento*, y lo que produce es una grosera homogeneización de teorías, métodos e ideas. Ya en el pluralismo metodológico, diferentemente, teorías, métodos e ideas *adecuados* son utilizados en situaciones, realidades sociales y objetos de conocimiento diferentes entre sí. Ello significa complementariedad metodológica y de enfoques, nunca la integración o la reducción de la diversidad a un método total, imposible de construir por la adición de métodos parciales. El pluralismo, por tanto, no significa "posibilidad de aplicación o utilidad indiscriminada, sino que cada método o enfoque presenta un interés particular a la aproximación de una esfera concreta de la realidad social" (Alonso, 1998:43,44). Y, añadiriamos nosotros, en ocasiones se puede sacar provecho del uso complementario de diversos enfoques sobre un mismo objeto.

Para la construcción del *marco general del pluralismo metodológico* se destacan algunos de los elementos principales de los apartados anteriores. No es intención la exhaustiva repetición de concepciones teórico-epistemológicas, aclaradas a través de las aportaciones de los diferentes autores estudiados. Algunas de estas, están directamente relacionadas con las cuestiones sociales, ambientales, económicas, institucionales, técnicas o metodológicas involucradas en la producción y circulación del conocimiento agrario o con la relación entre sociedad y naturaleza. Otras son de contenido más teórico-conceptuales. Sin embargo, para aquellos que ejercen sus actividades en el campo de la Ciencia y la Tecnología, no será difícil establecer conexión con sus propias prácticas y experiencias, aunque algunos se sitúen, por la influencia del mismo paradigma dominante, un tanto distanciados de la reflexión teórica. Recuérdese que tal reflexión es uno de los objetivos de este trabajo.

Desde Popper son cuestionados algunos de los principales argumentos del llamado paradigma newtoniano-cartesiano, que durante buena parte del siglo fue el sustentáculo de

la ciencia occidental, como son los criterios de verdad y de razonamiento, o los criterios de demarcación entre ciencia y no-ciencia, por ejemplo. Desde un punto de vista metodológico, Popper introduce el método deductivo en lugar del inductivo y la falsación en lugar de la verificación de las hipótesis en la producción del conocimiento científico. Bachelard también indicaba ya la necesidad de "arrumbar" el pensamiento cartesiano, puesto que el vector epistemológico va de lo racional hacia el real: la ciencia es la que ilumina la razón. O como decía: la duda está enfrente, nunca detrás. Asimismo, en cuanto a la cuestión metodológica, hay que recordar que aún hoy en día, en muchas de las instituciones de investigación los científicos continúan a "verificando" sus hipótesis en acuerdo con las reglas del empirismo lógico, o más bien, siguiendo la inercia de una especie de "positivismo grosero normalizado".[160]

Pero aunque existen en Popper contribuciones sin duda de alta importancia para el desarrollo de la ciencia, algunos reparos deben de ser hechos sobre las consecuencias de sus aportes para el desarrollo de la sociedad, tal como las ha planteado en algunas de sus obras. Uno de los presupuestos de este trabajo es la crisis del paradigma de la ciencia y de la sociedad modernas y la constatación del alto grado de vinculación entre saber y poder verificados en la actualidad. Es imposible olvidar la influencia de Popper en la ciencia y, por lo tanto, en la sociedad misma[161]. Si para Popper el modelo de sociedad es la liberal[162] y si la sociedad liberal está en crisis, entonces el modelo de ciencia de Popper no puede quedarse fuera del contexto de la crisis. Por lo tanto, deben ser señalados algunos problemas que surgen del traslado del pensamiento popperiano desde la epistemología y de la metodología científica al campo socio-político, ya que su opción ético-política conlleva la idea de mantenimiento del modelo social, o sea, del *status quo*.[163] Es decir, aunque de

[160] Radnitzky (1987), afirma que no es exagero decir que el empirismo lógico constituye la corriente dominante en la ciencia actual. La expresión "positivismo grosero normalizado" es de José Taberner (en apuntes de clase).

[161] Como expresa Radnitzky: la ciencia es uno de los pilares del particular camino europeo, pero su autonomía sólo fue posible limitando el poder del Estado, que a su vez fue logrado gracias a la evolución de instituciones como la propiedad privada y la economía de mercado en ella basada, con eso, fue posible a la ciencia evolucionar como sistema autoorganizado y autocorrector (Radnitzky, 1987:31).

[162] Tesis defendida en *La sociedad abierta y sus enemigos* (Popper, 1966) y en *La miseria del historicismo* Popper (1973). Para Medawar, desde la guerra civil española en adelante Europa parecía transformarse en un tubo de ensayo para la interacción entre fascismo y marxismo. Existía la urgentísima necesidad de una defensa filosófica de la democracia y Karl Popper acometió esta tarea formidable (Medawar, 1993:107).

[163] Véase Jiménez Perona: "no hay que olvidar que el racionalismo crítico no se concibe como opción política, sino como *corpus* teórico-normativo con la meta de incidir en la praxis, contribuyendo a la ilustración de los miembros de la sociedad". Pero, el modelo de sociedad concebido por Popper no es otro que la sociedad occidental con su escala de valores. Eso que se insinuaba en la "etificación del pensamiento de Popper, se concreta en su opción por una de las posibles alternativas de modelo social: la democrático-liberal, en cuyo seno quepan políticas concretas y puntuales de corte más o menos socialdemócrata o más o menos liberal", de ahí derivando los diversos aprovechamientos políticos de la filosofía popperiana. El interés de Popper es el de "proponer cambios intrasistemáticos graduales con el fin de no provocar conmociones que puedan poner en peligro el *status quo*". Eso está muy cerca de lo que dice el príncipe Lampedusa: es preciso que algo cambie para que todo siga igual (Jiménez Perona, 1991).

Popper deba ser considerado su aporte para la metodología científica, no se puede olvidar la utilización política de su ideario y sus desdoblamientos para el "mundo de la vida".

Otra cuestión cara para el empirismo lógico era la de los contextos de la investigación científica, con su opción por la consideración casi exclusiva de la importancia del contexto de la justificación epistemológica en la empresa científica. La Nueva Filosofía de la Ciencia ya había expresado su reacción contra esta exclusividad (y también contra otras tesis fundamentales para el positivismo lógico, como la base empírica teóricamente neutra y el carácter acumulativo del conocimiento científico). Laudan amplía los contextos incluyendo en la evaluación de las tradiciones de investigación los contextos de utilización y aceptación. Pero son autores como Echeverría quienes, con sus cuatro contextos, amplían la consideración de que los valores epistémicos no son los únicos en la producción del conocimiento científico, hay que prestar atención también a los valores socioculturales, históricos, económicos, etc. El carácter histórico del conocimiento ya había sido introducido en la epistemología por Kuhn y Lakatos y a Morin es debida la promoción de la perspectiva sociocultural del conocimiento.

Por otra parte, desde Heisenberg y Bachelard ya se sabía que el observador tiene acción específica sobre su objeto de observación y en la ciencia contemporánea esta cuestión gana cuerpo: Habermas propone salir de la pretendida aséptica relación de tipo sujeto-objeto para una relación intersubjetiva, de sujeto-sujeto, trayendo la ciencia para este mundo en que las cosas acontecen, el mundo de la vida de los hombres, donde la relación entre iguales debería ser fundamentada por la acción comunicativa entre los sujetos. Para Morin, el *paradigma de la simplificación* oculta las relaciones que ocurren en todos los campos, incluso con el observador en el desarrollo del proceso científico. Y puesto que no hay conocimiento desinteresado, hay que situar al observador dentro y en relación con la sociedad, explicitando qué papel juega el investigador como actor social.

En este sentido, las contribuciones de Kuhn, aunque de grande interés para la comprensión de la organización de la práctica científica y el desarrollo en la ciencia, se quedan cortas por no haber mencionado el papel de los científicos en la organización de la sociedad. Otros diversos autores enfatizan la actividad de los científicos y de ellos mismos como actores que juegan papeles relevantes para los cambios sociales o para el mantenimiento de las cosas como están. Hoy por hoy, es imposible olvidar que saber es poder y que la ciencia es una categoría que tanto puede estar a servicio de la construcción de sujetos sociales como de su exclusión.

En el paradigma en desarrollo, hay que olvidar la objetividad y la neutralidad al modo como la pretendieron los positivistas en sus diferentes matices. Bajo la influencia del positivismo, los sociólogos y los teóricos de la ciencia tienen debatida la cuestión de la

objetividad del conocimiento a partir de un modelo de las ciencias de la naturaleza, que exige observación cuantitativa de los fenómenos y privilegia la inducción en la construcción de teorías. En esta línea, el momento de la investigación no es problematizado en su dimensión social, siendo considerado como simple registro de los datos y garantía de neutralidad. La neutralidad axiológica, desarrollada por Max Weber, como requisito científico consiste en la capacidad del científico de neutralizar sus propias evaluaciones o valores para reconocer y captar los hechos objetivos. La falsa neutralidad en el ámbito de los métodos de investigación fue denunciada por Bourdieu, Chamboredon & Passeron (1975). La neutralidad metodológica apunta diversas distorsiones ideológicas inherentes a las técnicas o métodos de investigación tal como son utilizados en la actualidad: de manera interesada, por la dependencia con relación a quien encomienda; de manera ingenua, por la aceptación acrítica de lo que es dado por supuesto; por la imposición de los presupuestos en el mundo científico y por la falta de consideración sobre la dimensión sociocultural subyacente a las actividades de producción del conocimiento (Thiollent, 1982:44).

Contra la ilusión de neutralidad, es necesario destacar que los métodos y técnicas de investigación, junto con los conceptos y teorías, son los instrumentos de producción del conocimiento concreto. Sin embargo, la selección de una metodología es una decisión tanto personal como política. La aplicación de determinados instrumentos (experimentos, encuestas...) pueden dar resultados contrapuestos cuando son aplicados por investigadores diferentes y esto sólo parcialmente es debido a los métodos. Los "hechos" se producen a partir de la aplicación de estrategias metodológicas por actores determinados y en situaciones específicas. Por lo que se puede afirmar que los modos de obtención y de procesamiento de la información tienen influencia sobre los resultados a alcanzar, independiente de las intenciones de los investigadores, lo que no es desconocido por los organismos financiadores. Tales aspectos a menudo ni se cuestionan ni se discuten, de modo que al exigir la aplicación de métodos tradicionales, los interesados en la investigación ya sepan que tipo de resultado puede ser alcanzado y que tipo de utilidad pueden ofertar (Cornwall, Guijt & Welbourn, 1993:2).

En Maturana & Varela se destaca la elucidación del proceso de observación: toda observación está envuelta en determinaciones extrínsecas relacionadas tanto con el observador como con el observado, por lo tanto debemos convivir con la diversidad de dominios explicativos, so pena de instalar la violencia en el proceso del conocimiento. Lo que afirman equivale a la negación de la objetividad y de la neutralidad positivista. Para Martínez Miguelez el conocimiento se da por la interacción y por un proceso dialógico entre conocedor y conocido. Verdad y objetividad, desde ahí, son dependientes del enfoque o punto de vista del conocedor. Y para Capra la idea de la ciencia como fuente de dominio y

control sobre la naturaleza debe ser reemplazada por la cooperación entre científicos y naturaleza en el paradigma ecológico, donde la ética es uno de los fundamentos.

Desde la Nueva Filosofía de la Ciencia hasta los debates contemporáneos se admite que en el marco general de la crisis de la ciencia (y de la sociedad) modernas, están insertados las crisis de los mismos fundamentos de la moderna ciencia. Así que no sólo desde la epistemología han sido criticadas la objetividad, la coherencia lógica y la neutralidad. También desde la sociología de la ciencia la relación de la ciencia con otras formas de conocimiento y la selectividad en la apropiación de los resultados científicos y tecnológicos son temas que han merecido la atención de muchos investigadores.

Popper señalaba que la metafísica, a menudo, ha indicado el camino a la ciencia, pero los conocimientos de otro orden, los no científicos, fueron considerados conocimientos de segunda categoría, con lo que se quedaron olvidados con el pasar del tiempo. Nagel consideraba que el conocimiento de sentido común es sumamente adecuado en situaciones en las que cierto número de factores permanece prácticamente inalterado, pero que es inadecuado cuando se produce una ruptura. Para Laudan las diferencias entre ciencia y no-ciencia son de grado más que de tipo; lo que distingue una observación científica de una de sentido común es la orientación que sigue el científico en el uso de un conjunto de signos consensuales de la comunidad científica, la comunidad restringida de pares, en el sentido que le asignan Funtowicz & Ravetz y de la Peña complementa que hay una diferencia cualitativa entre los diversos conocimientos, pero también una transición gradual, con todas las posibles situaciones intermedias.

Para Feyerabend, contra la especialización de las "hormigas humanas", que asumen la sacralización acrítica de la ciencia y del método científico, es necesario compatibilizar el conocimiento científico, que no tiene el monopolio de la verdad, con otras formas de conocimiento. En la misma línea Sousa Santos, al proponer la doble ruptura epistemológica, pretende una ciencia prudente y un sentido común esclarecido, dando lugar a otra forma de conocimiento y a una nueva configuración para el saber, que siendo práctico no deja de ser esclarecido y que siendo sabio no deja de ser democráticamente distribuido. Norgaard y Toledo, a su vez, ofrecen subsidios para estudiar las relaciones entre diversos tipos de conocimiento, considerando la coevolución entre sistemas sociales y ambientales sin despreciar la sabiduría, el corpus y la praxis de los agricultores (la epistemología natural) en el manejo de conocimientos milenarios, que han servido de soporte para el desarrollo de la moderna sociedad.

En cuanto a la idea de la democratización en y de la ciencia, los aportes no son menos incisivos[164]. Habermas ya consideraba que está cada vez más difícil el acceso a los resultados de las investigaciones con más consecuencias prácticas, dado el interés económico que está por detrás de las demandas, por un lado, y la vigencia de un orden político-institucional que redundó en encapsulamiento burocrático de las instituciones, por otro. Funtowicz & Ravetz ven en el rescate de la participación ciudadana la oportunidad para la reconstrucción de sujetos, en un contexto donde tensiones y conflictos coexisten con la participación y con la diversidad. Para Morin, un proceso de democratización en la ciencia exige que la epistemología de la complejidad baje a las cabezas, ya que no consigue bajar a las calles, no para ordenar, sino para organizar; no para dirigir, tan sólo para animar; no para manipular, sino para comunicar. En definitiva, la ciencia debe promocionar una nueva alianza entre los hombres y entre ellos con el mundo en que habitan, como correctamente indican Prigogine & Stengers. Contribuciones como las aquí señaladas ayudan a fundamentar un *cambio de paradigma*, lo que a su vez abre paso a la democracia participativa como forma de superar la asimetría social entre incluidos y colonizados.

Pero eso no es todo ni suficiente. Como apunta Bachelard si no hay cuestión no hay conocimiento, o como expresan Lamo de Espinosa et. al.: las preguntas no hechas pueden quedar para siempre sin respuestas. Por lo tanto, si unos tienen la prerrogativa de preguntar y otros no, las respuestas producidas en el proceso de generación de conocimiento para ellos estarán dirigidas. En otra dirección, Sousa Santos afirma que al asumir epistemológicamente la verdad social de la ciencia, debemos someterla a la crítica dentro y fuera de la comunidad científica, evitando que los resultados sean apropiados solamente por los detentadores del poder. Por tanto, la consideración de lo social y de lo humano en la ciencia y en la producción del conocimiento no puede quedarse como mera abstracción[165]. Significa hablar de personas que viven y sufren todas las consecuencias de los procesos que han sido el motivo de la crítica de diferentes autores a lo largo de este texto, todavía no sólo significa hablar de relaciones sociales y ambientales excluyentes, hay que intentar cambiar las cosas de manera la ciencia sea producida en el mundo de la vida, con y para la gente, como propugnan Funtowicz & Ravetz en su epistemología política. Significa, como pretende Capra, introducir la cuestión de la ética en las pautas de las instituciones para que

[164] Valdez (1989:146) señala dos elementos para "la epistemología de la creación": somos una sociedad en tránsito y buscamos vivir mejor y más abundantemente. Aunque el nuevo conocimiento sea fundamental, difícilmente podemos pensar en tener un conocimiento de validez universal. Más bien necesitamos de conocimiento esencialmente aproximativo, tentativo, referencial. Por otra parte, si hablamos de búsqueda de justicia, dignidad, autonomía, etc., hablamos de finalidades humanas presentes en los procesos de conocimiento. Es decir, estamos tratando de conocimientos interesados, no neutros ni asépticos.

[165] La apelación a la soberanía del sujeto frente a la falacia de un "social" siempre mítico no es un recurso de sobrevivencia frente a la dominación sino la recuperación de una nueva subjetividad vivida y pensada como crítica radical de esta civilización (Lanz, 1989:116).

su comportamiento no se quede como el de las criticadas torres de marfil comandadas por las comunidades restringidas de pares.

Como se observa, uno de los grandes debates epistemológicos de las últimas décadas ha sido el relativo a los cambios de paradigmas científicos. Este debate prosigue aún en múltiples ramificaciones, una de ellas es la que se refiere al papel de la interdisciplinariedad, cuestión que, aun ignorando los contenidos explícitos en todas las aportaciones aquí destacadas, es subyacente a todas las demás y está presente implícita o explícitamente a lo largo de toda esta investigación aunque no sea su objetivo. Esta cuestión supone dos premisas de partida: el reconocimiento de que la separación disciplinar es un obstáculo para abordar problemas complejos, sin embargo ha que respetarse una cierta autonomía disciplinar e investigadora en la producción y circulación del conocimiento. Para el ejercicio de propuestas interdisciplinares es necesario compartir un marco epistémico, asimismo ponerse en acuerdo en el análisis de una problemática común no significa poseer una teoría omniabarcante de toda la problemática. Significa sí compartir una posición crítica frente a conceptos basados en "verdades científicas" a medias y transformadas en mitos (García, 1994).

El enfoque interdisciplinar significa la posibilidad de reintroducir la interdependencia entre los fenómenos y la globalidad analítica en el desarrollo científico, ocupando un lugar privilegiado en el debate sobre el futuro de las ciencias. No obstante, la distancia existente entre los métodos de investigación en las diferentes disciplinas y dominios de la ciencia, a partir de los cuales se organiza y se valida el saber, llevan a considerar la perspectiva interdisciplinar como un objetivo difícil de ser alcanzado. Sirva de ejemplo el obstáculo representado por las diferencias de escala utilizadas en la producción del conocimiento, tanto desde el punto de vista temporal cuanto del espacio de aprehensión de los fenómenos (Teixeira, 1995:33,34).

Asimismo, la metodología interdisciplinaria no es simplemente la suma de varias disciplinas particulares para la solución de un determinado problema, no se trata de usar una cierta *multidisciplinariedad*, como se hace frecuentemente. La *interdisciplinariedad* exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y lograr la integración de sus aportes respectivos en un todo coherente y lógico. Esto implica, para cada disciplina, la *revisión, reformulación y redefinición* de sus propias estructuras lógicas individuales, establecidas aislada e independientemente del sistema global con el que interactúan. Un conocimiento interdisciplinario de un hecho o de una realidad significa la aprehensión de ese hecho o de esa realidad en un *contexto más amplio,* ofrecido por las diferentes disciplinas invocadas en el acto cognoscitivo, las cuales interactúan formando o constituyendo un todo dotado de un nuevo sentido (Martínez Miguelez, 1993:119).

Esto no puede ser obtenido a partir de posiciones extremas: ni de la reduccionista, que borra la especificidad de los fenómenos que pertenecen al dominio de cada disciplina, tampoco de la que erige barreras infranqueables entre las disciplinas. Solamente una nueva óptica epistemológica puede superar esta contradicción y mostrar la posibilidad de integrar los estudios disciplinarios en la práctica concreta de la investigación interdisciplinaria, respetando la especificidad del dominio de cada disciplina, lo que depende de una concepción unificada, no reduccionista y compatible con la *pluralidad de las ciencias* (García, 1986; 1994). El tratamiento de la temática de la producción y circulación del conocimiento desde el punto de vista de la acción interdisciplinar, requiere una *recomposición del saber*, posiblemente más fácil de construir a partir de las *simpatías paradigmáticas* que forzando la complementariedad entre paradigmas incompatibles (Leff, 1986b:10,16). A través de la articulación de las simpatías, es posible facilitar las *migraciones científicas*, implicando la aparición de nuevas áreas dentro de las disciplinas o el trasvase de determinado marco conceptual o metodológico, y del respectivo grupo de científicos, a otro campo de conocimiento o a otro paradigma, como indicaba Mulkay (Lamo de Espinosa et al., 1994).

La interdisciplinariedad debe servir para superar la compartimentalización del conocimiento, característica de la práctica científica moderna, pero también contribuye a democratizar la apropiación del conocimiento y su circulación en dos sentidos, de lo técnico a lo social y viceversa. Entendemos que la interdisciplinariedad es reclamada por problemas complejos que socialmente exigen solución. Tal es el caso de problemas sanitarios de raices sociales, problemas medioambientales o de desarrollo sustentable. Lo que significa que, además de participar de la formulación de programas o proyectos de intereses sociales, la sociedad también tiene el derecho de expresar lo que piensa y contribuir con sus diferentes formas de conocimientos y de saberes, además de señalar las prioridades sociales. La interdisciplinariedad, entonces, va más allá del circuito técnico-académico para asumir ambición democratizadora, en la que aquí insistimos más que en la interdisciplinariedad misma. Y más allá de la interdisciplinariedad científica está aún la apertura epistemológica a otros saberes, como el conocimiento tradicional de los agricultores o aquel manejado por los agentes de desarrollo en el caso de las ciencias agrarias.

Para eso hay que convivir con la multiplicidad diversa y reconocer el importante papel de los científicos individualmente en la construcción del todo, pero, y eso es fundamental, que construyan ese todo; no basta la participación episódica en las discusiones de carácter general. La apertura epistemológica pluralista exige la compaginación de visiones de mundo y de marcos epistémicos y eso no se hace con buenas intenciones. El ejercicio de tal apertura pluralista no demanda espacios privilegiados: puede ser practicada en el laboratorio o en el ámbito de las fincas, no importa. Lo que

interesa es la creación de canales permanentes con la gente. La producción y la circulación del conocimiento agrario, como ocurre con otros saberes, son procesos construidos socialmente. Si ello es así, la interdisciplinariedad, la apertura y la democratización, en el sentido expuesto, deben estar dirigidas hacia el desarrollo sustentable y a la promoción de mayor equidad social (Gomes & Taberner, 1998:14).

Hechas estas consideraciones, es posible subrayar algunas opiniones en diferentes autores sobre el pluralismo en la ciencia, en la metodología o en la epistemología que ayudan a indicar el camino para la construcción del pluralismo metodológico con apertura epistemológica en la producción y circulación del conocimiento científico técnico.[166] Por ejemplo en Prigogine & Stengers: la ciencia pluralista en lugar del cientificismo triunfante, propone un nuevo diálogo con la naturaleza, un nuevo diálogo experimental que no reduzca la naturaleza a una entidad muda, siempre forzada a confirmar un lenguaje teórico impregnado no sólo de valores científicos sino también histórico-culturales. Como en Funtowicz & Ravetz: la pluralidad de perspectivas epistemológicas y metodológicas no pretende la supremacía de unas categorías sociales o formas de conocimiento sobre las otras, no pretende abolir los expertos ni la ciencia, ni tampoco idealiza un pueblo fuente de toda la bondad y sabiduría. Dialécticamente, pretende articular conocimientos, puesto que necesitamos de tecnología y ciencia de buena calidad pero a servicio de la integración social.

Para Sousa Santos, una propuesta plural debe apuntar hacia pautas temáticas en lugar de las disciplinas, además de reconocer que existen alternativas teóricas en la producción del conocimiento y la opción por una de ellas no es determinación de los criterios internos de la ciencia, sino opción de los mismos investigadores. El pluralismo no es ni anarquismo ni eclecticismo metodológico, su intento es el de introducir objetivos sociales en la reflexión epistemológica y metodológica y los objetivos teóricos en las reflexiones sociales y políticas. Otras consideraciones son las que indican que el pluralismo epistemológico no niega otros canales de comunicación además de los científicos entre el hombre y el mundo (Bachelard); que el pluralismo en la ciencia es compatible con una perspectiva más humanista (Feyerabend). Martínez Miguelez apunta la posibilidad de la pluralidad de matrices epistémicas dentro de mismas coordenadas sociales e históricas, y la posibilidad de que algunos científicos actúen en paradigmas diferentes al mismo tiempo, permitiendo que la episteme dominada pueda desarrollarse junto a la dominante e incluso vencerla en los momentos revolucionarios. Y Echeverría considera que en el proceso de construcción

[166] Es importante subrayar que los autores citados en el ámbito de este trabajo, principalmente los teóricos del pluralismo epistemológico, no aportan contribuciones específicas para el caso del conocimiento agrario, objeto de la tesis. Es cierto que esto supone una dificultad adicional en el enlace de lo teórico con lo empírico y de ambos con las hipótesis. Asimismo, considerando que el conocimiento agrario es una forma particular entre los conocimientos científicos, se pretende hacer esta conexión, fundamentando la posibilidad de utilización de un marco conceptual pluralista incluso en cuestiones de corte más pragmático.

del conocimiento inciden otros valores y no sólo los epistémicos, introduciendo la necesidad de considerar el pluralismo axiológico en la práctica científica. Asimismo, la noción de pluralismo metodológico comporta la idea de diversidad y de multiplicidad, al constituirse de procedimientos que incluyen el reagrupamiento disciplinar, no para eliminar fronteras entre conocimientos, sino para facilitar la convivencia con la complejidad que es inherente al propio conocimiento y a la mismísima realidad. En este sentido, no se presenta como sinónimo de eclecticismo epistemológico, ni de relativismo "distraído", ni tampoco puede ser reducido a la creencia ingenua de que la ciencia puede progresar prescindiendo de la especialización (Porto, 1995; Taberner, 1997b).

En resumidas cuentas, los caminos teóricos hasta ahora trazados indican que el pluralismo en la producción del conocimiento científico técnico debe contribuir a:

Superar la idea de supremacía de las ciencias naturales sobre las ciencias sociales propuesta en el fisicalismo;

Superar la idea de la especialización como única forma capaz de promover el desarrollo en la ciencia, adoptando acciones de tipo interdisciplinar o transdisciplinarias;

Superar la idea de que la aplicación rigurosa "del método", por si sólo, garantiza el éxito de la empresa científica. No existe este tal conjunto de reglas infalibles;

Superar la idea de la aséptica pero inexistente neutralidad de los investigadores y la falsa concepción de pura objetividad en la ciencia, aceptando una nueva noción de conocimiento,

Superar la práctica de la "ciencia normal", en la que energía y tiempo son gastos en la investigación de lo que "ya sabemos", es necesario investigar lo desconocido, aunque esto implique cambios paradigmáticos en el sentido de Kuhn;

Superar la tendencia a la captación viciada y selectiva de la realidad por las verdades que traemos desde nuestras tradiciones sociales, culturales, institucionales, técnico-científicas;

Superar la idea de un conocimiento que permita el dominio de la naturaleza, introduciendo en su lugar la de la cooperación entre científicos, ciudadanos y la naturaleza en la consolidación de la sustentabilidad económica, social y ambiental;

Superar las concepciones dominantes en la ciencia tradicional, adoptando y consolidando las nuevas posturas teórico-conceptuales relacionadas con los cambios (paradigmáticos o no) en la ciencia y en la sociedad;

Superar la concepción de la ciencia como fuente única de todo conocimiento válido, es necesario articular los conocimientos científicos con otros de la "epistemología natural" en beneficio de la recuperación y mantenimiento de los recursos naturales.

Es necesario, por tanto, admitir que todo conocimiento es interesado y que la ciencia no tiene el monopolio de los conocimientos válidos;

En lugar de consenso científico excluyente es necesario abrirse y convivir con el conflicto y con la diversidad como factores que contribuyen a la consolidación de procesos participativos y democráticos;

Es necesario evitar tanto el optimismo tecnológico como el catastrofismo y plantear propuestas que contemplen la equidad y la justicia social, además de la sostenibilidad ecológica;

Es necesario considerar la producción del conocimiento más como dominio de reflexión que de práctica dogmática, superando el reduccionismo aún dominante. Así pues:

Pluralismo no es simple rechazo ni ingenua adoración de la ciencia: es rechazo del cientificismo e instrumento para promover una ciencia comprometida con la gente y con sus necesidades;

Pluralismo no significa abolir el procedimiento riguroso, sistemático y crítico ni mucho menos la producción de conocimiento de segunda categoría; los cambios en la ciencia como aquí diseñados, son dependientes de especialistas y de instrumentos de investigación sofisticados. Esto, sin embargo, no supone la libertad absoluta del investigador. La ciencia, como otras actividades, debe ser sometida a algún tipo de control social;

La construcción del pluralismo en la ciencia, por lo tanto, tiene implicaciones epistemológicas, metodológicas, técnicas y prácticas, pero también de carácter sociocultural, político-institucional, éticas e ideológicas.

PARTE III: APROXIMACION EMPIRICA AL PLURALISMO METODOLOGICO

La tercera parte de ésta tesis tiene como objetivo presentar experiencias consideradas adecuadas como correlato empírico del marco teórico adoptado y como contrastación de las hipótesis que aquí se sostienen. Pues debo recordar que tales hipótesis reciben en este trabajo fundamentación teórica (Parte II), y también contrastación con casos fácticos (en la Parte III). Inicialmente, en el Capítulo V, son analizados el estado actual de la cuestión, la crisis de la agricultura en Rio Grande do Sul, para finalmente presentar algunas posibilidades que pueden fundamentar la búsqueda de salidas para la situación de crisis social y ambiental. Pero la mayor parte del capítulo se dedica a la exposición detallada de cuatro casos emblemáticos, que concretan los hechos con los que confrontamos las hipótesis. El Capítulo VI es dedicado al análisis del discurso de los sujetos implicados en los casos que presentamos, a partir de grandes categorías, unas de corte más teórico-epistemológico, otras más pragmáticas, que afectan la producción y la circulación del conocimiento agrario en la perspectiva plural propuesta; a través del análisis y categorización de tales discursos intentamos dar cuenta del sentido de los hechos expuestos para los actores relevantes escogidos en relación con nuestras hipótesis.

CAPITULO V - SOBRE LA GENESIS Y EL ESTADO DE LOS HECHOS

La primera parte de este capítulo es dedicada a un breve repaso por la historia con el objetivo exclusivo de contextualizar los problemas hoy observados en la agricultura del Rio Grande do Sul, algunos de ellos iniciados ya en la ocupación del territorio. Aspectos de la formación socioeconómica y la tipología de agricultores son importantes para delinear los problemas generados en el uso de los recursos naturales. Mucho más que una completa recopilación histórica lo que se pretende es caracterizar la complejidad y diversidad existentes, lo que tiene implicaciones para el pluralismo metodológico, epistemológicamente fundamentado, que se pretende. En la segunda y tercera partes del capítulo son analizados los casos estudiados, que en cierta medida expresan experiencias plurales y que pueden indicar caminos a ser utilizados como una base para la construcción del pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrario.

1. AGRICULTURA Y LOS NUEVOS FORMATOS TECNOLOGICOS EN RS, BRASIL

1.1. La ocupación territorial[167]

La ocupación territorial del estado del Rio Grande do Sul está suficientemente documentada en todos sus aspectos. Historia, geografía, etnias, ciclos económicos y productivos fueron estudiados por muchos autores a partir de diferentes enfoques. Lo que se intenta aquí es realizar una breve reseña de aspectos considerados importantes para lo que es central en ésta tesis: el pluralismo metodológico con apertura epistemológica en la producción y circulación del conocimiento. En este sentido, interesa subrayar la diversidad y complejidad de situaciones encontradas, muchas de ellas originadas en los "primordios" de la ocupación, como es el caso de la deforestación y de los impactos ambientales provocados a lo largo del tiempo por los diferentes estilos de explotación económica y de formatos tecnológicos, que están en la raíz de muchos problemas hoy verificados.

La ocupación "primitiva" del Rio Grande do Sul presentó características muy particulares y fue influenciada profundamente por las condiciones naturales, principalmente la vegetación. En el inicio de la ocupación del territorio gaucho la vegetación presentaba dos formaciones muy distintas: una área de campo de más o menos 52% y otra de floresta tropical o subtropical que cubría los otros 48%. Antes de la llegada de portugueses y españoles el territorio no era deshabitado. Hasta 1600 vivían allí cerca de 500 mil indígenas, divididos en diversas tribus, en perfecta integración y equilibrio con la naturaleza. Después de 40 años, período en que los religiosos intentaban la catequesis, sin olvidar los intereses

[167] Este apartado fue organizado a partir de una síntesis adaptada del Capítulo 1, Ocupación del Rio Grande do Sul, p.17 y ss. del libro de Brum, A. J. (1988): *Modernização da agricultura; trigo e soja.* Petrópolis, Vozes/FIDENE.

de conquista de sus metrópolis, y en que los "bandeirantes"[168] intentaban escravizarlos, mitad de la población indígena había sido exterminada. Después de muchos episodios, como los marcados por la constante batalla entre portugueses y españoles por el dominio territorial, o como el del exterminio de los pueblos misioneros[169], los portugueses ocuparon definitivamente el campo gaucho.

El principal interés de los portugueses era el ganado introducido por los jesuitas e indígenas "misioneros" en 1634. Después de la destrucción de los "pueblos misioneros", el ganado quedó abandonado por varias decenas de años, multiplicándose y ocupando todo el territorio de campos naturales, cuya "vegetación siempre fue el abundante pastizal, no consta de su historia la cobertura con florestas, excepto a lo largo de los ríos: así dijeron los primeros españoles que la vieron" (Crosby, 1988). Cuando llegaron, "los conquistadores depararon con inmensos rebaños de ganado bovino y equino que a lo largo del tiempo se había desarrollado y reproducido independientemente de cualquier trabajo humano; no existían pastores ocupados de él. La naturaleza sola produciría aquella riqueza" (Freitas, 1980b).[170] Al ser descubierto, el ganado "xucro" (en estado salvaje, no-domesticado), fue cazado y abatido tanto por portugueses como por españoles, que vía Argentina comercializaban cuero, crin y sebo con ingleses y franceses, que os transportaban para Europa. El ganado también despertó interés en el centro del Brasil, en este caso para abastecer la población de la región de explotación del oro.

El latifundio pastoril se consolidó a partir de 1732 a través de las "sesmarías", propiedades de tierra en general de 3 a 6 leguas cuadradas, que podían llegar a 13.000

[168] Nombre como eran conocidos a los aventureros que durante los siglos XVI, XVII y XVIII se internaron en las selvas del interior de Brasil en busca de oro y esclavos (Diccionario Enciclopédico Universal, Cultural de Ediciones, 1997).

[169] Los "pueblos misioneros" fueron el resultado del trabajo de *aldeamiento* de los indígenas llevado a cabo por los jesuitas españoles entre 1626 y 1636, con la fundación de las "Reducciones Jesuíticas". Después de ataques y destrucción de esas "primitivas reducciones" por los "bandeirantes", en los cuales 200 mil indígenas fueron muertos o aprisionados, los supervivientes huirían para territorio hoy argentino, guiados por los jesuitas. Más tarde, entre 1682 y 1707, los indígenas exilados y sus descendientes, acompañados por los misioneros jesuitas retornaron y fundaron los "Siete Pueblos de las Misiones". En 1756 esos pueblos fueron casi completamente diezmados por los ejércitos portugueses y españoles, ahora aliados (Brum, 1988:19).

[170] Freitas denomina este modo de producción *natural* de “capitalismo pastoril”, aunque la pequeña inversión de capital para su consolidación haya sido una característica en su fase inicial. La tierra fue distribuida desde las “capitanías hereditarias”. El ganado había sido introducido por los primeros colonizadores y por los jesuitas y vivía en estado natural o sea, su expansión y multiplicación ocurrió prácticamente sin intervención humana. Este hecho fue aprovechado por los "ideólogos de la elite pastoril" para crear el mito de la producción sin trabajo, o con poco trabajo, escamoteando la habilidad y la experiencia de los trabajadores, sin las cuales la ganadería sería imposible. Este mito continuó cuando el gaucho fue sometido al capitalismo urbano-industrial, permaneciendo atado a la alienación de la vieja ideología y no adquiriendo la conciencia que llevase a luchar por la transformación de la sociedad. En vez de empeñarse en la conquista del futuro se quedó embebecido en la contemplación de un pasado mítico, conformado con el presente dejó de soñar con el futuro. El mito continúa a ser difundido por el folclore, la música, la poesía. Sin embargo, la economía pastoril era capitalista no sólo por producir mercancías, sino por transformar la propia fuerza de trabajo también en una mercancía (Freitas, 1980a; 1980b).

hectáreas, otorgadas por la corona portuguesa. Más tarde se intentó diversificar la producción, hasta entonces únicamente pastoril, con la distribución de propiedades de 900 hectáreas, llamadas "datas" a inmigrantes *azorianos,* destinadas a la agricultura. Pero la actividad más importante de la región continuó siendo el ganado, lo que se consolidó aún más con las "charqueadas", a partir de 1780, donde se procesaba la rudimentaria industrialización de la carne salada, el charqui. Así, las estancias ganaderas y las charqueadas, eran los dos polos complementares de la economía.[171] La gran propiedad, concentrada en manos de pocos, y la forma como se organizó el trabajo, originó dos clases distintas y jerarquizadas: la de los estancieros, los propietarios de la tierra y los charqueadores, propietarios de las charqueadas constituían la clase dominante. Los peones, los trabajadores dependientes y el trabajo esclavo, utilizado en los servicios domésticos y en las pesadas tareas de las charqueadas, completaban el cuadro social como clase dominada.

La explotación de la ganadería ha provocado impactos ambientales en la región, cuyos suelos de origen "arenítica" acabaron depauperados por la forma de explotación del campo utilizada por los estancieros, una clase considerada retrógrada y conservadora. "Normalmente el estanciero es un tipo acomodado y completamente avezo a la introducción de técnicas nuevas en su propiedad". Más recientemente el intento de introducción de la agricultura en la región acabó por generar la desertización, proceso final de degradación de un suelo con poco más de 200 años de uso (Feldens, 1989).

De manera general se puede afirmar que hasta la independencia de Brasil, ocurrida en 1822, el área de campo estaba toda ocupada. Restaba poblar el área cubierta de mata, hasta entonces considerada desprovista de valor, ya que no era adecuada a la creación del ganado, única actividad que en la época era capaz de garantir prestigio y poder (Brum, 1988:26). Como para los estancieros la mata era considerada un estorbo, había que buscar otra manera de ocuparla.

1.2. La formación de la agricultura familiar

La región de mata fue ocupada por inmigrantes europeos o por sus descendientes, a partir de 1824, año en que llegaron los primeros grupos de alemanes[172]. Hasta este momento la acción humana sobre el medio ambiente de la región era prácticamente inexistente. La llegada de los inmigrantes estaba asociada a dos perspectivas más amplias.

[171] La importancia económica de la creación del ganado en este ecosistema fue descrita por el erudito historiador español Felix de Azara en 1801, en *"Descripción e historia del Paraguay y del Río de la Plata"* (Freitas, 1980a; Azara, 1847).

[172] Hasta el año de 1824, los agricultores de Rio Grande do Sul eran casi todos "azorianos". En el periodo 1824-1875 las inmigraciones fueran predominantemente constituidas de alemanes y a partir de ésta data de italianos, aunque también hayan llegado austríacos, franceses, suizos, poloneses, rusos y húngaros (Brum, 1988; Grando, 1990).

Por un lado se intentaba la diversificación de la estructura productiva, de forma a contribuir para el abastecimiento interno del país y consecuentemente, para el equilibrio del comercio, disminuyendo el peso de las importaciones de alimentos. Por otro, la inmigración también representaba un intento de sustituir la mano de obra esclava (Pesavento, 1983;1985).

La ocupación inicial del territorio fue determinada por la lógica de los cursos de los ríos Caí y de los Sinos, que forman la cuenca del Guaíba. Los alemanes ocuparon las tierras llanas de la planicie más cercana a la capital del estado, Porto Alegre. A los italianos, que llegaran casi medio siglo más tarde, en 1875, les tocó desbravar la región de la sierra, mucho más accidentada y difícil de trabajar. Cuando los italianos llegaron, la agricultura implantada por la colonización alemana ya estaba bastante diversificada y mercantilizada, incluso ya existía una red comercial organizada. Productos como la "banha" de cerdo (grasa), la cerveza y el tabaco ya constituían importancia económica. El cultivo de la vid y la fabricación del vino acabaron constituyéndose en oportunidad y actividad característica en la zona de inmigración italiana. El tipo de topografía de los lugares en que se localizaron los núcleos iniciales de inmigrantes y la actividad a que se dedicaron, no fue sólo una cuestión de preferencia, sino también determinada por la cronología de la llegada (Pesavento, 1983; Feldens, 1989; Zero Hora, 1992).

Hasta 1850 la distribución de tierras, tanto en el campo como en la mata ocurrió a través de donación directa del gobierno. De ahí para delante toda la tierra debía ser pagada con los resultados de las cosechas. El tamaño de las parcelas, como en el campo, también fue variable: hasta 1851 fue de 77 hectáreas; entre 1851 y 1889, de 48,4 hectáreas. A partir de 1889 pasó a ser de 25 hectáreas, medida conocida como una "colonia". El primer momento de la ocupación ocurrió con la formación de núcleos de inmigrantes de una sola nacionalidad. En el segundo momento, la ocupación fue realizada no sólo por nuevos inmigrantes de diversas nacionalidades, sino también por inmigrantes antiguos o por sus descendientes, en la medida en que aumentaba rápidamente el excedente poblacional y la escasez de tierras interna a la pequeña propiedad ya se hacía notar (Brum, 1988).

El inmigrante europeo que llegó ni siempre había vivido en la agricultura. Muchos de ellos eran provenientes del excedente de mano-de-obra de la pequeña artesanía, expulsados por la revolución industrial y casi nada sabían de agricultura. Además, el conocimiento cuando disponible era de poca utilidad, ya que el ambiente era totalmente diferente de aquel que conocían. Necesitaban rápidamente implantar cultivos que les proporcionasen renta y la posibilidad de supervivencia y para esto había que plantar y para plantar había que deforestar. Una de las técnicas utilizadas fue el fuego, lo que significa que el inicio de la degradación ambiental empezó en el mismo momento de la ocupación del territorio (Feldens, 1989:35 y ss). Con lo que se puede decir que la ocupación de la región

de mata en Rio Grande do Sul presenta algunas características muy importantes para la temática de ésta tesis: 1. La formación de la pequeña propiedad que después de sucesivas divisiones por herencia originó el minifundio; 2. La práctica del policultivo, con variedad de productos agrícolas integrados con la explotación de animales (cerdos, bovinos de trabajo y leche, aves, etc.) destinados al autoconsumo y a la generación de excedentes; 3. La plena utilización de la fuerza de trabajo familiar en la producción; 4. La formación de excedente económico, base para la expansión de actividades artesanales y de las pequeñas y medianas industrias, importantes en la diversificación y consolidación económica de toda la región; 5. La propiedad pequeña y la familia numerosa obligaron a la intensa explotación del suelo, lo que resultó en el agotamiento de la fertilidad natural y en algunos casos en el agotamiento de su capacidad productiva. Los problemas de degradación ambiental y la continua transferencia de renta de la agricultura para otros sectores, fue determinante para que la agricultura familiar tradicional llegase a nuestra época en estado de crisis (Brum, 1988:27 y ss).

1.3. Los ecosistemas del Rio Grande do Sul[173]

La caracterización de los ecosistemas gauchos también tiene el objetivo de poner en evidencia la complejidad y la diversidad natural o resultante de la coevolución entre hombre y medio ambiente en el campo de estudio de ésta tesis. El estado del Rio Grande do Sul es poseedor de una rica, y por esto mismo, compleja diversidad ambiental. Considerando las formaciones geológicas y el relieve, predominan tres grandes ecosistemas: planicies, planaltos[174] y sierras. Los suelos son bastante diversificados, con destaque para los *latossolos, suelos litólicos, podsolos y cambissolos,*[175] que juntos ocupan cerca de 70% del territorio. La acidez y la baja fertilidad natural son características. Cerca de 60% del suelo es apto para agricultura y 30% para pastoreo y reforestación, 10% es considerado sin potencial de uso agrícola.

Las regiones de planicie comprenden amplias superficies de tierras bajas, llanas o suavemente onduladas, resultantes de la acumulación de diversos tipos de sedimentos. La *planicie costera* cubre la región del litoral y próxima a los grandes lagos y lagunas. Una parte importante de este ecosistema es representada por los bañados, superficies llanas casi siempre cubiertas de agua, dependiendo de las estaciones del año y del régimen de

[173] Este apartado fue organizado a partir del documento "Plano Diretor do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado", CPACT, trabajo interdisciplinar que orientó la instalación de aquel centro (EMBRAPA, 1993).

[174] Planalto, en portugués: plano alto. Superficie llana o levemente ondulada, de altitud mediana o elevada, equivalente a la meseta.

[175] Términos correspondientes a la clasificación brasileña. En la clasificación americana, "soil taxonomy", utilizada en España, corresponden respectivamente a oxisoles, entisoles, ultisoles o alfisoles y inceptisoles.

lluvias[176]. El clima de las planicies es muy influenciado por la proximidad del mar; los suelos son predominantemente arenosos, con expresiva presencia de *planosolos hidromórficos*, cuya altitud normalmente es inferior a los 50 metros. En este ecosistema predomina la explotación del arroz, altamente tecnificada, y la ganadería extensiva en propiedades casi siempre de grandes dimensiones. El cultivo del arroz y la ganadería son realizados en alternancia; normalmente el arroz es cultivado en forma de arrendamiento, con intervalo de tres a cuatro años de reposo, periodo en que los propietarios utilizan la tierra con la ganadería. En la *planicie central* predomina el relieve suavemente ondulado, con suelos arenosos, en algunas regiones hidromórficos, cuya altitud es inferior a los 50 metros. En este ecosistema predominan la agricultura familiar de mercado y las unidades campesinas[177], ambas diversificadas, con expresiva producción de leche, aves, cerdos, tabaco, frutas y hortalizas. Esta región, en el primer período de la colonización, fue la que ocuparon los inmigrantes alemanes.

Como planaltos son encontrados tres distintos ecosistemas: "campanha gaucha", "sur riograndense" y de las "araucarias". El *planalto de la campanha* presenta relieve llano o suavemente ondulado, con altitud variando entre 50 y 200 metros y con suelos arenosos de baja fertilidad. La vegetación predominante es la de los campos naturales. Predominan los latifundios volcados a la ganadería extensiva y el cultivo del arroz irrigado, aunque en determinadas regiones existan también agrupamientos de pequeños agricultores, en su mayoría en unidades campesinas. Es la región de menor densidad poblacional del estado y donde en los últimos años han sido asentados un grande número de "colonos sin-tierra" a través del programa de reforma agraria. También en los últimos años están siendo fomentadas otras alternativas, como es el caso de la fruticultura. En ésta región, intentos

[176] "Bañado: ecosistema amenazado por el arroz". Este era el titular del periódico Zero Hora en amplio reportaje sobre los ecosistemas gauchos, en 1992. Si la agricultura gaucha tiene 200 años, la destrucción de los bañados tiene la misma edad. Sin embargo, fue en las postrimerías del siglo pasado que la situación se agravó, cuando el Bañado del Taim, el mayor complejo lagunar de América del Sur, fue drenado y aterrado en más de 90% de su área, bajo el patrocinio del gobierno del estado. En los últimos 30 años, en cuanto se asistía a la expansión del cultivo del arroz en las "várzeas", los bañados menguaban en la misma proporción. El papel del bañado en la naturaleza es el de garantir la supervivencia de los ecosistemas vecinos, normalmente las lagunas, ofertando o retirando agua, como sean los periodos, de sequía o de lluvias. Su vida es muy rica, en la base de su cadena alimentar están las algas, que desempeñan el papel de filtro biológico, como grandes estaciones de tratamiento de agua. De este hábitat dependen varias especies de peces, de roedores como la capivara, lontras, cocodrilos y aves migratorias, siendo que algunas de ellas nidifican solamente en esos ecosistemas, todas tan amenazadas cuanto el mismo ecosistema, sea por el drenaje o por las violentas cargas de insecticidas y herbicidas vertidos en esos ambientes por los arroceros (Zero Hora, 1992).

[177] Esta clasificación obedece a la propuesta de Molina Filho (sd), adoptada en la reorganización del Sistema de Planificación de EMBRAPA y en la definición de los Planes Directores de sus Unidades de Investigación, los PDU. Molina Filho distingue cuatro categorías de unidades productivas: unidad campesina, empresa familiar, empresa capitalista y latifundio. Sin embargo existen otras clasificaciones. La agricultura familiar es caracterizada por Fandiño Mariño (1994), en tres formas: "capitalista familiar", "campesina de subsistencia" y "forma marginal pos-chayanoviana". Esta última surge cuando los miembros de la familia que tienen más facilidad en conseguir empleo fuera de casa, normalmente los hombres adultos entre los 18 y los 60 años, son sustituidos por mujeres, niños, adolescentes y mayores en la actividad en la agricultura familiar, permaneciendo en la familia como unidad económica. Documento de la FAO/INCRA, por su vez, categoriza la agricultura familiar brasileña en "familiar consolidada", "familiar de transición" y "familiar periférica", además de la "patronal" (FAO/INCRA, 1995).

anteriores con cultivos intensivos, principalmente la soja con tecnología "convencional" y sin el manejo adecuado del suelo resultó en la formación de áreas significativas de desierto.[178]

En el *planalto sur riograndense* el relieve es variado, con regiones de declive acentuado, aunque la altitud sea inferior a los 500 metros. Los suelos son de origen granítico, a veces presentando rocas superficiales. El potencial productivo es bajo, principalmente por la deforestación, causa de desequilibrio ambiental. El manejo inadecuado en las áreas inclinadas, acelera el proceso de degradación del suelo. El cuadro general es de recursos naturales limitados y degradados. Predominan las unidades campesinas dedicadas al policultivo, especialmente de maíz, frijol, patata, batata, frutas, hortalizas y la producción lechera. En la región también existe asentamientos de reforma agraria recientes.

En los *planaltos de las araucarias* ocurren altitudes superiores a los 1000 metros y es donde están las cuencas hidrográficas más importantes del estado. Los suelos presentan problemas de acidez y baja disponibilidad de nutrientes, particularmente fósforo. Las florestas de grande porte constituyeron la vegetación natural, hoy casi completamente desaparecida. En los últimos 30 años esta región fue palco de la agricultura intensiva, principalmente por el cultivo del binomio trigo-soja. Hoy áreas importantes de la región están con los suelos degradados, en función del manejo inadecuado. La erosión constituyese en serio problema ecológico, comprometiendo la calidad de las reservas hídricas. El éxodo rural, la proletarización urbana y el aumento del número de "colonos sin-tierra" es un fenómeno típico de la región. En la actualidad se intenta un cambio de formato tecnológico, sustituyendo el monocultivo por sistemas de rotación con la manutención permanente de la cobertura del suelo. La integración de la agricultura con la ganadería, los sistemas de cultivo mínimo y el manejo integrado de microcuencas son utilizados como alternativas para la conservación y recuperación de los suelos.

En las sierras predominan los suelos originarios del basalto, normalmente con presencia de piedras pero con buena disponibilidad hídrica, aunque el relieve dificulte el riego. La floresta original fue devastada; en su lugar fue practicado un tipo de agricultura que resultó en el agotamiento de los suelos y "assoreamento"[179] de los ríos. La contaminación de las reservas hídricas superficiales y subterráneas por residuos orgánicos y el uso abusivo de agrotóxicos representan un complejo problema ambiental, con reflejo incluso en otros

[178] El problema es tan grave que hoy "uno de cada cuatro palmos de tierra de la "frontera oeste", es estéril. Se trata de una muestra de la arenización, fenómeno que asusta a todo el mundo. La región traba un combate contra este enemigo y sus aliados, entre ellos el manejo incorrecto del suelo". El suelo arenoso y con poca arcilla es expuesto a la acción del viento y de la lluvia, resultando en que se encuentran propiedades de más de 1.000 hectáreas completamente improductivas. No obstante, algunas experiencias de cambio de formato tecnológico en la región, con la adopción del plantío directo, intercalando soja, avena, maíz y trigo y manteniendo el suelo siempre cubierto, evidencian que es posible recuperar la tierra, manteniéndola productiva (Flor, 1999).

[179] Reducción del cauce de los ríos y arroyos por la deposición de suelos o de partículas llevadas por la erosión.

ecosistemas. En la región predominan las empresas familiares volcadas a la producción de frutas y hortalizas, leche, cerdos y la avicultura industrial. También se produce maíz, frijol, patata, yuca y tabaco. La reforestación, el control de la erosión y la utilización de prácticas de manejo adecuado al ecosistema están siendo implantados, en algunos casos de forma comunitaria, a través de la planificación integrada de las microcuencas.

De una manera general, el cuadro de degradación ambiental exige medidas que, en lo que refiere a los recursos naturales, permita enfrentar la erosión y la deforestación en la sierra y en los planaltos; la compactación, en todos los ecosistemas; la desertización, en el *planalto de la campanha* y la salinización en la planicie litoránea, o costera. Para ello sería necesario el aumento del conocimiento sobre los recursos naturales y socioeconómicos, la caracterización ambiental que permita la planificación y el desarrollo sustentable de las actividades y neutralizar los impactos ambientales causados por los sistemas productivos en esos ecosistemas (EMBRAPA, 1993).

1.4. Algunas características recientes de la agricultura gaucha

En ese apartado se intenta trazar algunas características generales de la agricultura de la región sur, principalmente como resultante de la adopción del modelo de producción y de desarrollo basado en el paradigma de la revolución verde. Trazos significativos como resultante del proceso fueron la concentración de renta, por un lado, y la exclusión social, por otro. Además de todos los impactos ambientales, que de forma general son resultado de este *paradigma*, dondequiera que haya sido adoptado. Para efecto de este trabajo se analizan de forma genérica los procesos de exclusión social y degradación ambiental en la agricultura familiar, ambos incluidos entre las más fuertes razones para el surgimiento de los movimientos de contestación al modelo productivista. En el caso del sur de Brasil, si por un lado este modelo contribuyó para elevar los índices de productividad, por otro es apuntado como causa de un proceso cuyos efectos se hacen sentir sobre el medio ambiente y la sociedad en su conjunto.

1.4.1. Modernización y exclusión

El proceso de modernización de la agricultura en el sur de Brasil, tuvo inicio en los años 60, pero su consolidación ocurrió en la década de los 70. Anteriormente, la característica general de la agricultura en esa región era la predominancia de policultivos productores de alimentos para el mercado interno, basados en una estructura fundiaria con fuerte presencia de la agricultura familiar. Otra característica importante era el nivel de ocupación territorial, correspondiendo a 80,9% y 86,7% en 1970 y 1985, respectivamente (IBGE, 1990:220). Por lo tanto, el proceso de modernización ocurrió como resultante de un mayor aprovechamiento del suelo y de la sustitución del uso de la tierra, con intensificación

creciente de los procesos de producción, una vez que la expansión de la frontera agrícola en la región no fue tan significativa para las políticas agrícola y económica de la época, al contrario de otras regiones, donde la modernización estuve fuertemente apoyada por la expansión de las fronteras agrícolas.

En la región, la expansión de la cultura de la soja en escala altamente mercantil fue acompañada por la difusión de un paquete tecnológico[180] que tenía la mecanización, los agrotóxicos y los abonos químicos como elementos claves. En la nueva organización productiva, el uso de los modernos medios de producción encontró viabilidad en la concesión de créditos agrícolas altamente subsidiados, como parte de una política de incentivos del Estado para su amplia utilización (Silva, 1990). Esta modernización, apoyada por un nuevo formato tecnológico en el marco de la expansión del capitalismo en el campo, presentó diferencias intraregionales debido a condiciones preexistentes en la organización agraria. Además de la reducción en la capacidad de absorción de la mano-de-obra, afectó de forma distinta al segmento de los pequeños agricultores familiares, en algunos casos tornando imposible su reproducción.

La intensificación del proceso productivo provocó una alteración en la pequeña agricultura: algunos lograron la diferenciación hacia arriba, otros, hacia la proletarización. Un segmento de agricultores logró la capitalización, una vez que consiguió la reproducción ampliada de sus medios de producción. El proceso de concentración del capital provocó cambios en la estructura fundiaria y en el valor de la tierra, con concentración de área en parte de los establecimientos de mayores dimensiones, por la absorción de las propiedades más pequeñas y migración de los expulsados. Además, el proceso de modernización de la agricultura también provocó la expulsión del segmento de los campesinos no-propietarios, representado por aparceros, arrendatarios y ocupantes, con reflejos directos sobre un contingente de personas ocupadas en la agricultura. El segmento de campesinos que vivía en condiciones materiales precarias, al no mantener la posibilidad de su reproducción fue excluido de la nueva estructura productiva. Su destino fue engrosar el contingente de los no insertados socialmente, la mayoría de las veces en el medio urbano (Silva, 1990:235), donde la mayor pasó a vivir en condiciones todavía más precarias cuando no en completa marginalidad.

[180] Para la conformación de este paquete, el Estado promovió adaptaciones en las instituciones de investigación agropecuaria y extensión rural. Es de este periodo la creación de EMBRAPA (Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria) y de EMBRATER (Empresa Brasileña de Asistencia Técnica y Extensión Rural). El paquete corresponde a una especie de línea de montaje articulada entre sí y donde la combinación en el uso de los insumos no puede ser interrumpida so pena de invalidar completamente los resultados de su aplicación (Aguiar, 1986). En la adecuación estructural llevada acabo en la investigación y en la extensión rural, la orientación pasó a ser el difusionismo productivista, que llevando a la ultranza el privilegio de la moderna tecnología, significó el cierre de otros tipos de programas. Los grandes empresarios pasaron a ser los clientes preferenciales, caracterizando la selectividad de las políticas públicas en la agricultura. A partir de 1985 la extensión rural intentó implantar un modelo de trabajo fundamentado en el "humanismo crítico", que no llegó a ser completado por el "golpe final" que culminó con la extinción de la EMBRATER (Rodrigues, 1994:367 y ss).

El cambio en la estructura fundiaria, las dificultades en las relaciones de trabajo y de continuar viviendo en el campo condujeron al surgimiento de nuevas formas de organización y de movilización de los agricultores. Entre ellos, los cuatro más expresivos son el Movimiento de los Agricultores Amenazados por Hidroeléctricas, el Movimiento Sindical de Trabajadores Rurales, el Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra, MST y el Movimiento de Mujeres Trabajadoras Rurales (Navarro, 1996). Asimismo, otros grupos, aunque de menor expresión y constituidos no sólo de agricultores, ya vislumbraban el agotamiento del formato tecnológico dominante. A partir de ésta visión crítica, ganó fuerza la búsqueda de alternativas tecnológicas como opción para que los agricultores familiares pudiesen continuar en la actividad, como se verá adelante.

1.4.2. Degradación ambiental

La consolidación del formato tecnológico basado en la revolución verde desencadenó, o por lo menos reforzó, un proceso de degradación ambiental de grandes proporciones, cuyos reflejos son la disminución de los niveles de productividad, la pérdida de fertilidad y el aumento en la erosión de los suelos. La intensificación del uso del suelo, ya mencionada, fue una de las características del proceso de modernización. El sistema de producción de la soja, la cultura principal, en realidad era un binomio formado por el trigo y la soja. El manejo de los suelos comprendía alrededor de seis operaciones sólo de labra y gradaje, sin contar el tránsito con tractor en las operaciones de cosecha, de pulverización, etc. Al cabo de sólo algunos años el resultado fue una brutal compactación del suelo. Además, el excesivo número de operaciones con arados y gradas provocó daños casi irreversibles en la estructura física del suelo, o que a su vez acentuó los procesos de erosión eólica y por las lluvias, problema que se agrava en una región donde puede llover más de 200 mm en pocas horas. La actividad agrícola intensiva sin la adopción de prácticas de conservación de suelos, condujo a un proceso acentuado de erosión, que en algunos casos ha resultado en la formación de extensas “voçorocas”[181]. Solamente en 1985, en Rio Grande do Sul la pérdida fue de cerca de 240 millones de toneladas de suelos fértiles y dentro de 50 años las áreas desertizadas serán de más de 210 mil hectáreas, según estimativas de la Secretaria de Agricultura del Estado (Silva, 1990:250).

Para facilitar las operaciones de labranza, los productores usualmente practicaban la quema de las pajas, lo que causó la disminución del índice de materia orgánica y de la actividad microbiana, con nefastos efectos sobre la química del suelo. En la lógica de la modernización, suelo compactado exige más operaciones mecánicas para su cultivo, lo que

[181] Desgaste o desmoronamiento causado en el suelo por la pluviosidad; daño causado por infiltración del agua, particularmente en terrenos muy permeables, con formación de profundas grietas, las "voçorocas", que en algunos casos llegan a varios metros de profundidad y de extensión. Del tupí mboso'roka; mboso'roz = romper. (Nuevo diccionario Aurélio de la Lengua Portuguesa, Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. Ed. Nova Fronteira, 1986).

a su vez genera más compactación. Por otro lado, la pérdida de las capas superficiales, además de influir en la fertilidad, ocasiona serios problemas de "assoreamento" de los ríos y de otras fuentes de agua. En algunas regiones es común que los ríos tengan el color rojo de la tierra, dada la cantidad de suelo que se pierde por erosión[182]. El uso de abonos químicos y agrotóxicos, por la polución química, también es factor causador de degradación ambiental, por la contaminación del suelo, de reservas de agua y del lecho freático. Tal como afirmaba Aubert (1977): en vez del suelo y del subsuelo hacer su papel normal de filtro, purificando el agua, ahora ocurre el inverso: el agua al pasar por el suelo se contamina con las sustancias tóxicas.[183]

La eliminación de árboles y pequeños bosques, para alargar el área cultivada y facilitar el manejo con máquinas y equipamientos, añadido al excesivo uso de agrotóxicos, provocó la desaparición de los enemigos naturales de las plagas, aumentando su poder de daño, lo que tornó necesario aumentar el uso de agrotóxicos. En términos de degradación ambiental hay que añadir la deforestación, como estrategia de expansión de fronteras agrícolas internas, en el ámbito de la finca y de la región. El agotamiento de las áreas en uso lleva a que la eliminación de las reservas forestales sea la única alternativa para continuar produciendo, hecho mucho más dramático para los pequeños agricultores, dado la poca disponibilidad de tierra que enfrentan. La pérdida de la diversidad genética, del ambiente de reproducción natural de especies y la desaparición de una parte de la naturaleza no fueran todavía completamente evaluados por la sociedad “moderna”. Hoy en día sólo resta 2% de la mata atlántica brasileña.[184]

[182] "La erosión pintó las aguas del (río) Ijuí de rojo": ésta era una llamada del periódico Zero Hora en mayo de 1991, en una serie de reportajes sobre la "agonía de los ríos". En aquel año el periódico alertaba para la situación de crisis detectada dos años antes, que no sólo continuaba sin solución sino que se había agravado. Los problemas verificados eran principalmente la erosión y los residuos de agrotóxicos; el vertido de desechos industriales, urbanos y de heces de cerdos; la retirada desordenada de agua para riego y la deforestación generalizada de los bordes de los ríos. En el final de la década de los 80, el nivel de contaminación ya era considerado insoportable. Específicamente, la denuncia era de que "en el norte y en noreste del estado la erosión soterraba los ríos con tierra fértil, venenos y fertilizantes; en la región serrana los vertidos industriales contaminaban aguas antes cristalinas; en el centro los "curtumes" (industria o lugar donde el cuero es curtido) estaban matando lo que restaba de los ríos; en el sur la retirada desordenada de agua para riego estaba matando los ríos Negro y Santa María (Zero Hora, 1991).

[183] En algunas situaciones el agua, abundante en la región, no es correctamente utilizada; su uso indebido genera impactos indeseables, como en el caso de la cría de cerdos cuyos desechos sin tratamiento o mal tratados son vertidos en las reservas acuíferas, representando pérdida de autonomía para los agricultores con el pasar del tiempo, además de serios problemas en el abastecimiento de agua incluso para consumo humano.

[184] Estimativas indican que uno de los más importantes ecosistemas tropicales del planeta, la mata atlántica, puede desaparecer en menos de 10 años. En 1500 ocupaba 12% del territorio brasileño, en el inicio de la década de 90 no llegaba a 0,3%. En Rio Grande do Sul, de una cobertura de 40% en el inicio de la ocupación del territorio, en 1990 quedaba 2,33%, siendo que ha 58 años todavía restaba 35% de la cobertura original. De 1985 a 1990, desaparecieron 49,4 mil hectáreas, de los cuales sólo 144 fueron recuperados. Calcúlase que un área equivalente a un campo de fútbol se transforma en humo a cada tres minutos. La disminución del área preservada reduce la fertilidad de la tierra, mata ríos y limita la biodiversidad. Este problema también ocurre con las otras formaciones forestales del Rio Grande do Sul, como la floresta de las Araucarias, la del Alto Uruguay y la de la Sierra del Sudeste (Zero Hora, 1992; 1998).

1.5. Señales de alerta: las bases para la transición

Ya en el inicio de la década de los 40, cuando la modernización aún no estaba iniciada, en el primer *relatorio* de la recién inaugurada Estación Experimental de Pelotas, más tarde transformada en el Centro de Investigación Agropecuaria de Clima Templado (CPACT), ya se advertía que "en la zona colonial italiana la erosión asume aspecto de verdadera calamidad. Tierras donde ha menos de medio siglo fueron taladas extensas florestas, hoy se encuentran completamente agotadas, muchas de ellas abandonadas". Como alternativa el autor sugería "el *enleiramento* como uno de los métodos más racionales para evitar la erosión, además de la manutención de la cobertura vegetal original como forma de proteger el suelo". Asimismo, afirmaba que "el uso de abonos artificiales y la mecanización sin la continua renovación del humus del suelo, son el medio más eficaz para llevar cualquier tipo de agricultura, en vastas regiones, al fracaso definitivo, transformando paraísos de otrora en desiertos irremediables". En el año de 1943 el mismo autor defendía la producción local de semillas de hortalizas, para que los agricultores no quedasen en la dependencia de semillas extranjeras y la introducción del álamo, árbol de crecimiento rápido y capaz de producir fibra de alta calidad, para sustituir al uso del pino brasileño en la fabricación de cajas para transporte de frutas y hortalizas y en la producción de pasta para celulosa, necesaria para el papel de periódico (Teixeira, 1940;1943). Casi 60 años después, hoy los agricultores son casi completamente dependientes de las multinacionales de semillas de hortalizas y el pino apenas es encontrado fuera de las áreas de reserva natural y parques protegidos.

Más tarde, en los años 80, la crítica a la modernización ocupó un amplio espacio en la literatura. Procópio Filho (1985) consideraba el monocultivo de la soja como una paradoja: hartura de producción pero con amenaza de hambre, por la disminución en la producción de alimentos básicos que provocaba, además de causar éxodo rural y perjuicio para el ambiente. Otros autores abordaran el tema, considerando que la generalización del formato tecnológico, con alteración en la escala de producción, provocaría concentración en la posesión de la tierra y alteraciones en las relaciones sociales de producción, con aumento de la proletarización (Assouline, 1985).

El uso intensivo de agrotóxicos, con la evolución de técnicas y equipamientos de aplicación y la utilización de formulaciones concentradas, fue responsable por intoxicaciones y muerte de trabajadores[185], así como por la destrucción del ambiente. Se consideró el

[185] "La generación que ha crecido con las promesas de la revolución verde, hoy es marcada por sospechas de cáncer, malformaciones y enfermedades psíquicas y neurológicas. Casi medio siglo después de la introducción de los agrotóxicos, por primera vez un estudio realizado por un órgano oficial admite que convivir con los productos químicos puede estar afectando también la salud de niños y adolescentes". Sin traer la hartura prometida, los pesticidas dejaron como herencia para algunos de los agricultores un sueño de riqueza a costa de su salud y de sus hijos. Investigación realizada en el año 1998 con niños con edad entre 6 y 18 años, reveló que en algunos municipios de la región productora de tabaco, hasta 34,29% de ellos manoseaban agrotóxicos y que,

balance energético negativo, la eliminación de polinizadores y los efectos de orden ecológico y social. El manejo integrado de plagas ya era recomendado, entre otras 20 medidas para minimizar los problemas (Paschoal, 1983a; 1983b). El efecto de la mecanización intensiva como destructor del patrimonio natural - el suelo -, las alteraciones en las relaciones sociales y de producción podrían ser minimizadas por la adopción de métodos biológicos, rotación de cultivos, manejo de la cobertura del suelo, entre otras medidas (Shiki, 1984).

Algunas de ésas tecnologías fueron adoptadas. Hoy extensas áreas son cultivadas con "plantío directo", o cero labranza, así como es expresivo el trabajo de protección de microcuencas y con manejo integrado de plagas, para citar solamente algunos ejemplos, pero en la mayoría de las veces la utilización ocurre en situaciones parciales. Incluso en la producción del conocimiento para el caso brasileño, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria ha desarrollado importantes trabajos en temas como el aprovechamiento racional de los recursos naturales, la delimitación de ecosistemas, la recuperación de áreas degradadas, la conservación y la utilización racional de los recursos genéticos, el aumento de la rentabilidad de los sistemas extractivos, además de también desarrollar nuevos sistemas de producción, viables y sostenibles desde el punto de vista biosocioeconómico (EMBRAPA, 1992)[186].

Asimismo, aunque se hayan aportado este tipo de respuestas, ellas no se han transformado en soluciones de carácter más global e integrado, que hagan frente a problemas más amplios y los verificados en larga escala, porque la adopción es casi siempre aislada, en términos de prácticas, de agricultores o incluso de cultivos o sistemas de producción. Además, "la sustitución de un patrón tecnológico por un nuevo no ocurre de un día para otro ni constituye una ruptura que signifique la completa superación de los rasgos tecnológicos anteriores". Aunque nuevos vectores apunten para otra dirección, en el proceso permanecen cuestiones importantes susceptibles de reinterpretación y aprovechamiento en el nuevo contexto (Sousa, 1993:46). Es claro que la transición de

además, 12,2% relató que ellos mismos o alguno de la familia ya había ingresado en hospitales debido a intoxicaciones. Los niños aún relataron dolores de cabeza y de espaldas, irritaciones de piel e insomnio. También existe sospecha de que las altas tasas de suicidio verificadas en algunas regiones y de cáncer en las espaldas, área de contacto con los pulverizadores utilizados por los agricultores familiares, son debido al contacto con los agrotóxicos, así como el nacimiento de niños con hidrocefalia (agua en el cerebro) y anencefalia (falta de cerebro). La OMS, organización mundial de salud, reconoce la existencia anual de 40.000 casos de cáncer causado por los pesticidas en el mundo (Glock, 1999). Por tanto, este no es únicamente un problema brasileño: Hace poco tiempo El País (19/9/1999) registraba que el 40% de las frutas y verduras consumidas en España tienen residuos de agrotóxicos y que los íncices en Gran-Bretaña son muy similares.

[186] Aunque la interpretación de los éxitos de la investigación agropecuaria no pueda ocurrir como si fuesen hechos puramente científicos, pues "la lógica del sistema nacional de investigación agropecuaria, en cuanto forma de intervención del Estado, está subordinada a la lógica del capital, generalizando los mecanismos que propician la acumulación en bases monopolistas" (Aguiar, 1986:138), es necesario tenerlos en cuenta para no asumir el catastrofismo. Una cosa es optar por los fines de la equidad y la justicia social, y otra ignorar los hechos y la complejidad de la cuestión.

formatos no es solamente un problema tecnológico, su solución es más bien una cuestión de políticas públicas. No obstante, la cuestión tecnológica no puede ser vista de forma independiente de otros tipos de políticas.

Lo expuesto permite afirmar que el proceso de degradación no pasó desapercibido por técnicos, movimientos sociales y organizaciones de desarrollo en el estado del Rio Grande do Sul. Los señales de alerta fueron interpretados por esos diversos segmentos de la sociedad y como respuesta surgiría muchas propuestas, iniciativas y acciones, incluso algunas denuncias que a veces asumiría un carácter un tanto cuanto *panfletario*[187], pero que sin embargo han contribuido para aumentar la conciencia sobre un estado de crisis que se profundizaba. Entre las iniciativas, y solamente como ejemplo, cabe destacar algunas de las más efectivas y de reflejos más importantes para el objetivo de esta investigación. Tal es el caso de los movimientos sociales de corte ecológico-ambientalista, con importantes reflejos en el restante del país, siendo que merece destaque en esos movimientos la fuerte presencia de profesionales de las ciencias agrarias. Paralelamente a los movimientos sociales hubo la formación de varias ONG que siempre pautarían su acción en pro de los nuevos formatos tecnológicos con la sustentabilidad y la equidad como telón de fondo.

El estado también fue el pionero en aprobar una ley exclusiva para los agrotóxicos, estableciendo el uso obligatorio del "recetario agronómico" en la comercialización y aplicación de dichos productos. Agricultores preocupados con la degradación de los suelos fundaron el "club de los amigos de la tierra", una asociación cuyo objetivo es la adopción y difusión de sistemas de cultivo que contribuyan a la conservación de los suelos. También es

[187] Como por ejemplo en la "polémica de los moranguinhos" (fresas). El año de 1984 fue marcado por un intenso debate público sobre la contaminación de fresas por fungicidas a base de ditiocarmatos con índices muy por en cima de los tolerados. La presencia de fresas deformadas en el mercado fue atribuida a una especie de "cáncer vegetal" ocasionado por el uso excesivo de fungicidas. Análisis realizadas por un técnico del Ministerio de la Agricultura confirmarían la contaminación en las muestras estudiadas. El conflicto comenzó cuando ambientalistas denunciaron la contaminación, provocando desconfianza de los consumidores y la consecuente caída en las ventas de las fresas. Algunas maneras de ver el mismo hecho: 1. ADFG (Asociación Democrática Femenina Gaucha): "la preocupación es que la población sea esclarecida cuanto a los posibles o probables daños que este tipo de contaminación provoca a la salud humana y ambiental; es necesario saber lo que los agricultores utilizan, la población debe saber lo que está comiendo". 2. AGAPAN (Asociación Gaucha de Protección al Ambiente Natural): "el más importante es realizar análisis honestas, neutras y públicas de las fresas contaminadas por agrotóxicos". 3. FAEAB (Federación de las Asociaciones de Ingenieros Agrónomos de Brasil): "las multinacionales quedan siempre libres de acusación, en cuanto agricultores y consumidores digladiánse mutuamente, cuando en verdad son las víctimas". 4. EMBRAPA (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria): "no existe base científica para afirmar la vinculación entre utilización de pesticidas y las anomalías verificadas en los frutos. Las fresas deformadas son víctimas de deficiente polinización, todo no pasa de un problema fisiológico". "Es posible que algunos frutos presenten contaminación con pesticida por encima de los límites tolerables, por lo que es necesario utilizar los agrotóxicos racionalmente". 5. Secretario de Salud: "la población debe tener cuidado con el peligro que representan los agrotóxicos. El ideal es que la gente abandone la práctica química en la agricultura y esto sirve de alerta a la comunidad, porque los daños de intoxicaciones tienen sido fatales, incluso a corto plazo". 6. Delegado del Ministerio de la Agricultura: "no autorizamos nadie a realizar análisis o hacer declaraciones sobre el producto (las fresas). El aparato que habría detectado la contaminación aún está en test; pertenece a un técnico del ministerio que tampoco está autorizado a considerar los datos de sus análisis como definitivas, completos y oficiales. Y, si por hipótesis, quedase comprobada la contaminación, no saldríamos por las emisoras de televisión divulgando resultados confidenciales que tendríamos obligación de remitir a otros órganos oficiales" (Zero Hora, 1984).

importante el trabajo comunitario de conservación y recuperación de microcuencas, este más impulsado por los servicios técnicos oficiales. Este cuadro general está vinculado orgánicamente con la evolución para la discusión de la base técnica y del cambio de formatos tecnológicos, aunque las iniciativas no estuviesen todas orientadas por los mismos principios. Al contrario, unas eran de carácter más local, otras concretizadas en espacios más amplios; algunas individuales y casi anónimas, otras marcadamente colectivas. Aún otras de corte institucional, con reflejos en políticas públicas, otras de contestación al orden vigente. Asimismo, todas ellas han constituido un "caldo de cultura" que tornó el ambiente favorable a discusiones antes impensadas. Esas iniciativas, de una cierta forma, fueron coronadas con el "Programa Tecnología y Desarrollo Rural Sustentable". De una forma más indirecta, pero aún así manteniendo relación con la problemática general, fundamento de ésta investigación, pueden ser incluidos los "casos emblemáticos", como se verá en detalles más adelante. Este es el panorama general, aunque aquí presentado como recorte parcial de la realidad en que surgieron los intentos de consolidación de los nuevos formatos tecnológicos que tienen la sustentabilidad y la equidad en la agricultura familiar como bandera.

1.6. Los nuevos formatos tecnológicos

La búsqueda de alternativas tecnológicas para la viabilidad de la agricultura familiar comenzó en un escenario que tenía como telón de fondo la diferenciación social y la degradación ambiental, por un lado, y las discusiones sobre cambios de paradigma, por otro. Sus apoyos institucionales son marcadamente originarios en los movimientos sociales[188] y fomentadas por las organizaciones no-gubernamentales. Desde el punto de vista pragmático, se basan en la concreta y ya experimentada posibilidad de cambios de formato tecnológico. En su momento inicial el aparato estatal se mantuvo ajeno a esas iniciativas, permaneciendo fiel a la agricultura convencional, aunque algunos de los técnicos de esos organismos hayan aportado contribuciones de carácter personal. No obstante, hoy en día un grupo aun reducido de técnicos e investigadores del aparato oficial intenta apoyar esas iniciativas, buscando formas de articulación y de trabajo conjunto con los movimientos sociales y con las ONG.

El surgimiento de las alternativas al paradigma moderno no obedece a un patrón de mínimo consenso. Por el contrario, constitúyese de un conjunto de propuestas de matices y

[188] Por lo menos en una de las ONG, en el CAE-IPE, el inicio de la experiencia estuvo desvinculada de los movimientos populares organizados: sus articulaciones estaban en el ámbito de la "corriente ecológico-ambiental, lo que facilitó el ejercicio más pleno de los principios de la agricultura ecológica, sin dogmatismos y tecno-ideologías que demuestran poca compatibilidad con la realidad" (Bracagioli, 1993:27). Para el caso del CETAP la realidad ya fue diferente: "el CETAP fue creado a partir de las necesidades y de las reivindicaciones de los movimientos populares y de las entidades de apoyo ligadas al medio rural", procuraba atender a sus demandas valorizando, sistematizando y divulgando experiencias alternativas como instrumento de lucha y de resistencia de los pequeños agricultores (Beroldt & Bernardi, 1994:11).

orígenes diversas, como ya señalado en el final del capítulo segundo. Este conjunto, no exento de ambigüedades y contradicciones, puede ser definido como un "campo tecnológico", en el cual ocurre una lucha por el monopolio de la autoridad científico-tecnológica y donde investigadores, agentes de desarrollo e instituciones "disputan" la legitimidad de sus acciones. El concepto de *campo tecnológico*, por tanto, nos ofrece una dimensión de la existencia de una disputa entre diferentes actores,[189] dentro de determinados límites, donde alianzas y oposiciones son la expresión de la lucha para consolidar las nuevas propuestas, los nuevos formatos tecnológicos, en oposición al paradigma dominante (Almeida, 1989; Bracagioli, 1993).

La agroecología surge en el sur del Brasil como una tentativa de reorientación tecnológica que permitiera el fortalecimiento de los agricultores ante las dificultades económicas, sociales y ambientales generadas por el proceso de "modernización conservadora", incluso tal vez como la única forma de resistencia en la actividad. Es un "movimiento" que articula diversidades regionales y políticas, diferentes concepciones sobre la cuestión de los formatos tecnológicos y diferentes motivaciones de los agricultores.[190] En Brasil la articulación entre los diversos proyectos y organizaciones es realizada por la Asesoría y Servicio a Proyectos en Agricultura Alternativa, AS-PTA. En la región sur, inicialmente por el Programa de Cooperación en Agroecología, PCA, después por la Red Tecnología Alternativa - Sur (REDE TA-SUL) hasta 1996. En este año, tras la realización de la "Conferencia de Porto Alegre" el PCA fue cerrado como foro exclusivo de las ONG. Todas las iniciativas relacionadas con la temática del desarrollo sustentable, en el Estado del Río Grande do Sul, pasaron a ser articuladas en el Programa "Tecnología y Desarrollo Rural Sustentable", con la participación de organizaciones estatales de investigación, de extensión agraria, universidades y de la propia REDE TA-SUL.

Todas las ONG que actúan en desarrollo rural en el estado expresan claramente sus objetivos: las cuestiones sociales y ambientales son el principal eje motivador en sus programas.[191] Como por ejemplo, el ideario del CETAP, Centro de Tecnologías Alternativas Populares, es: "- desarrollar un centro de experimentación, demostración, investigación y

[189] Desde el punto de vista de la articulación de los actores se puede decir que ocurre lo que Romeiro & Salles-Filho (1997:93) denominan la formación de una "comunidad epistémica", una red de agentes de desarrollo, investigadores, extensionistas rurales, etc. que comparten un mismo conjunto de ideas sobre la naturaleza de los problemas y como afrontarlos.

[190] Según Costabeber (1998) esas motivaciones serían de orden económico, social y ambiental. Su estudio indicó que aunque las tres perspectivas sean importantes para los agricultores, predomina la "racionalidad instrumental", la de aumentar la viabilidad económica de sus unidades productivas, permitiendo afrontar a la crisis que afecta a la agricultura familiar.

[191] No es objeto de esta investigación realizar un estudio sobre las ONG y su acción o sobre la forma como articulan su trabajo con las instituciones oficiales. Lo que se hace es coger algunos recortes de ejemplos que se consideran relevantes para el tema central de la investigación. En este sentido es que son utilizados algunos relatos provenientes no sólo de las ONG, sino también de otras instituciones.

formación en tecnologías alternativas para la pequeña producción rural; - colaborar en el desarrollo e implantación de una nueva agricultura adecuada a las condiciones socioculturales, económicas y ecológicas, visando eliminar los problemas sociales y ambientales causados por las formas actuales del proceso productivo; - ampliar y consolidar la red de articulación que encontrase en implantación a través de la información, intercambio y ayuda mutua en tecnología alternativa; - dar continuidad al trabajo de identificación, rescate y sistematización de experiencias que se presenten como soluciones alternativas a la pequeña producción, y que vengan a contribuir con el acervo de técnicas que puedan ser experimentadas, para posterior difusión; - posibilitar la formación y capacitación de agricultores y técnicos en tecnologías alternativas, a través de cursos, encuentros y seminarios en el Centro y en las comunidades rurales" (Beroldt & Bernardi, 1994).

Los resultados logrados hasta ahora, si por un lado son un testimonio de una historia de éxitos de las iniciativas agroecológicas, por otro indican que en el camino futuro quedan cosas importantes por ecuacionar, como se puede percibir en los relatorios de evaluación del CAE-IPE, otra importante ONG que actúa en Rio Grande do Sul. El trabajo ha demostrado, en términos empíricos, la viabilidad de la agricultura ecológica adaptada a las unidades de producción familiar.[192] Desde el punto de vista de la circulación del conocimiento, "la dimensión educativa y dialógica desarrollada ha producido resultados interesantes". Una de las características positivas es la capacidad de los agricultores en interiorizar los principios de la agricultura ecológica. Los agricultores consiguen saber el porqué de sus prácticas, relativizando su uso y adaptando algunos de sus principios para la realidad de su sistema de producción". En lo que refiere a la validación de tecnologías, "existe un consenso en cuanto al cuestionamiento de los métodos de evaluación y validación utilizados en la ciencia agronómica convencional, aunque no exista un consenso sobre los criterios de qué validar o negar y tampoco bajo que condiciones las validaciones deben ser realizadas". No obstante, las experiencias de cambio de formato tecnológico carecen de una evaluación, lo que implica un análisis interdisciplinar para la comprensión de diferentes elementos que en realidad están interconectados (Bracagioli, 1993).

Sin embargo, en las evaluaciones realizadas también era posible identificar la conciencia sobre dos caminos diferentes, pero no excluyentes, que pueden presentarse en el futuro, tal como también señalamos en el segundo capítulo de esta investigación: *la rearticulación del actual modelo tecnológico bajo el comando de las grandes empresas o un*

[192] En el primer "relatorio" de la asociación de agricultores ecologistas, realizado en 1993, son presentados como ventajas de la agricultura ecológica: a) para los agricultores: mejora económica; revalorización del trabajo, por el mayor conocimiento y apropiación de las tecnologías; inserción y regulación del mercado; mayor autonomía y diversificación de la producción. b) para la sociedad: divulgación del trabajo con agricultura ecológica; más salud y calidad de vida; impedir el éxodo rural; garantizar la calidad del producto para el consumidor; recuperación del suelo y del medio ambiente; mayor consideración del poder público; cambios en la estructura de la sociedad. Son aun mencionados: dejar de usar y de consumir agrotóxicos; mayor participación social de la mujer y vida más comunitaria (CAE-IPE, 1993:9).

cambio tecnológico bajo el control de la sociedad organizada. En el primer caso lo que puede ocurrir es: a) el producto ecológico tornarse nueva fuente de renta para las grandes empresas; b) permanecer la distancia entre agricultores y consumidores; c) desarrollo de un proceso selectivo, permaneciendo en la actividad los agricultores más eficientes, con más facilidad de adaptación a las nuevas exigencias. En este caso, un gran número de agricultores sería excluido y las políticas públicas se tornan instrumento de diferenciación social; d) privatización del conocimiento en agricultura ecológica y concentración del poder; e) no existir una reordenación de las relaciones entre hombre y naturaleza, lo que pasa a existir es la administración de los impactos ambientales, como en la siembra directa, que preserva el suelo pero que continúa a depender de herbicidas. El camino alternativo, el de un cambio tecnológico controlado socialmente, tendría como características: a) la producción ecológica sería un instrumento de distribución de la riqueza, beneficiando a agricultores y consumidores; b) establecimiento de un mercado solidario, creando la posibilidad de que un número mayor de personas pueda tener acceso al mercado; c) las políticas públicas se tornan instrumento de fortalecimiento de la agricultura familiar, intentando disminuir la diferenciación social existente entre los agricultores; d) el conocimiento necesario para la agricultura ecológica es apropiado por los agricultores y la sociedad civil organizada, el poder es democratizado a través de la democratización del saber; e) las relaciones entre hombre y naturaleza son reordenadas por el conocimiento y respeto a los límites y potencialidades de los ecosistemas. La realidad de la agricultura ecológica es una realidad en construcción. La decisión sobre uno de esos caminos, concluyen, será decisiva también en la definición de las alianzas necesarias para consolidar el tipo de agricultura que pueda estar comprometida con los cambios sociales, ambientales y económicos (CAE-IPE, 1996:16).

La presentación de algunas características de la agricultura gaucha pone en evidencia la presencia de "movimientos" en búsqueda de salidas para una situación de mayor sustentabilidad y equidad. En el próximo apartado son presentados los casos estudiados, considerados ejemplares en términos de un ejercicio, aunque incompleto, como intento de aproximación empírica al pluralismo metodológico, basado en la apertura epistemológica, tal como indica la propuesta de la tesis.

2. ESTUDIO DE CASOS

Los casos estudiados para la fundamentación empírica del trabajo son los "casos emblemáticos" y el "programa tecnología y desarrollo sustentable", presentados en forma descriptiva y a través del discurso de los entrevistados[193]. Los "casos emblemáticos" son un

[193] Los entrevistados de los casos emblemáticos son presentados como "CE", los del programa tecnología y desarrollo sustentable, como "TDS". Las abreviaturas son complementadas con indicativos de las categorías profesionales: I, para investigador; AD, para agentes de desarrollo, casi siempre de las ONG; Ex, para

conjunto de tres experiencias desarrolladas en el ámbito del CPACT y de sus relaciones institucionales, en trabajos con maíz, patata y frijol. El cuarto estudio de caso versa sobre el programa "tecnología y desarrollo sustentable", que fue una iniciativa multiinstitucional con la participación de instituciones públicas del estado y de representantes de asociaciones agrarias no estatales. Conjuntamente confluyeron en la organización de una conferencia y, como consecuencia de ella, de un programa, considerado un marco histórico. Se le concede tal consideración por haber proporcionado la articulación social de diversos intereses en torno a un objetivo común, el desarrollo sustentable.

Una primera observación sobre las entrevistas es relativa a la manera como los grupos de entrevistados utilizan diferentes conceptos para hacer referencia a un mismo actor social: es el caso de las palabras *agricultor*, utilizada por unos y *productor*, por otros. Así es como son mencionados a lo largo de las entrevistas, cuando en realidad se trata del mismo actor social o de la misma persona; lo cual indica una categorización diferente por parte de los entrevistados y una concepción también diferente sobre el papel social que asignan a un sujeto que es único. Como hemos visto en la parte segunda de ésta tesis, para T. Kuhn la adhesión a paradigmas diferentes implica una visión de mundo también diferente, es el principio de la inconmensurabilidad. Para Maturana & Varela las diferentes premisas, conceptos o palabras que utilizamos en la vida cotidiana corresponden a diferentes formas de mirar la realidad y nunca son arbitrarias: siempre revelan coherencias. Por lo tanto, la utilización de diferentes palabras para hacer referencia a los mismos seres vivos o sistemas sociales indica, coherentemente, que no identificamos la misma cosa y que tampoco nos referimos al mismo sistema cuando utilizamos uno u otro concepto (Maturana & Varela, 1997:20). Indica de hecho que en realidad estamos hablando de cosas distintas y mirando a mundos diferentes.

En las entrevistas sobre los *casos emblemáticos*, el concepto *productor* es preferentemente utilizado por los investigadores y extensionistas de la red oficial. La expresión *agricultor* es la preferida por los agentes de desarrollo de las ONG y por los demás participantes del "programa". Es necesario aclarar que esto no ocurre de forma absoluta, sino en la gran mayoría de las veces. Esto guarda coherencia con el cuadro general donde unos y otros desarrollan sus actividades: las instituciones oficiales tienen una larga historia de trabajo en acuerdo con "el paradigma productivista", incluso por el hecho de que su creación está situada en el marco general de expansión y consolidación de dicho paradigma, siendo ésta considerada por algunos como una de sus tareas. Por otro lado, los agentes de desarrollo, y algunos pocos técnicos de las instituciones oficiales, tienen sus historias de vida mucho más relacionadas con la contestación al modelo convencional y con

---

extensionistas rurales de la Emater; P, para profesores; TI, para técnico de la investigación. "EA" son entrevistas auxiliares o de apoyo.

la búsqueda de la consolidación de alternativas a él. El papel asignado en uno u otro "paradigma" para el sujeto social, agricultor o productor, es completamente diferente. La idea de *agricultor* es consonante con la pluralidad de la vida rural, donde la convivencia y la manutención de los recursos naturales ocurren en coevolución con las actividades destinadas a generación de valor. Ya el concepto de *productor* está mucho más vinculado a una actividad de objetivo marcadamente económico, donde lo que interesa casi siempre es la maximización de los resultados. El aumento de la producción y de la productividad, sin atentar para sus resultados sociales y ambientales, constitúyese en la más pura expresión de este modelo, también llamado *productivista*.

Tomando como referencia la aplicación de la ciencia y de la técnica, producción viene a significar productividad, por lo tanto la obtención de mayores rendimientos del trabajo a determinado costo. La acepción del concepto tal como es entendido hoy en día, donde el hombre es el productor y el producto es una nueva entidad, sólo se ha impuesto mediante una ruptura del sentido original, donde producción significaba emanación, traer al alcance de los sentidos algo que estaba preexistente pero escondido, como la germinación de una semilla. El concepto moderno de producción surgió cuando los fisiócratas, un grupo de filósofos franceses, la redefinieron como *fuente de valor* (Robert, 1997:277 y ss). En la economía política marxista, existe la clásica distinción entre "valor de uso" y "valor de cambio". A *grosso modo*, los *agricultores* estarían mucho más cerca de la producción del valor de uso y los *productores* del valor económico obtenido a través de mercancías, la fuente de valor. O si se prefiere, a los agricultores no les interesa, de forma prioritaria, responder exclusivamente a las demandas del mercado. Es lo que Chayanov llamó "racionalidad campesina". Para la consolidación de la agricultura familiar, tal como es entendida hoy día, tal vez uno de los mayores desafíos sea exactamente la reunificación de este mismo actor social, escindido por lógicas distintas, transformándolo en un único *sujeto*, para luego devolverle la ciudadanía.

2.1. Los Casos Emblemáticos

Lo que denomino "casos emblemáticos" en realidad son situaciones concretas, objetivas, bien conocidas y que considero oportunas como referentes empíricos para ésta tesis. El hecho de tratarse de experiencias *bien conocidas*, es importante desde el punto de vista de la metodología utilizada y lo que me ha llevado a defender "mi propia historia de vida como aproximación a la observación participante en el contexto del estudio", en la introducción del trabajo. De verdad he sido un *testimonio ocular* en la historia de los casos emblemáticos, algunas veces uno de sus privilegiados participantes. Si bien esto tiene importancia, no sólo por ello he seleccionado esos casos en el intento de conectar el marco teórico de la tesis con situaciones empíricas. Es que los tres casos son para mí un ejemplo

de que la ciencia no deja de ser sabia cuando pretende ser democrática y que, como cualquier otra construcción social, debe ser abierta a la participación de los sujetos en y por ella implicados. Además, también creo que gran parte de la creatividad y la genialidad de la agricultura continúan donde siempre estuvieron: en la agricultura familiar. Lo que no significa abdicar del avance tecnológico, sino que la seguridad alimentaria a largo plazo y la manutención de la biodiversidad están íntimamente relacionadas con el mantenimiento de este tipo de agricultura (Mooney, 1987).

Lo que intento no es la descripción completa ni el estudio exhaustivo de los casos; incluso tratándose de uno sólo de ellos, esto sería tema exclusivo para otra tesis. Lo que me mueve es, a partir de los hechos descritos, de la experiencia y del discurso de un grupo relativamente reducido de personas, mostrar apoyos empíricos que permitan sustentar la tesis. A partir de experiencias concretas y de la reconstrucción crítica del conocimiento científico-técnico pretendo decir que la ciencia no tiene el monopolio del conocimiento válido y que el conocimiento producido a partir de un marco metodológico plural tendrá mucha mayor importancia para la consolidación de formatos tecnológicos sustentables y justos, tal como he indicado en las hipótesis.

La importancia de los casos emblemáticos tiene, para mí, algunas claras razones, a saber: a) la posibilidad de justificar inversiones públicas en programas de I&D en cuanto estos se traducen en autonomía e independencia para sujetos sociales que no siempre han tenido voz y vez en los programas públicos, como es el caso de los agricultores familiares; b) la posibilidad de contribuir a la consolidación de formatos tecnológicos más sustentables social, política, económica y ambientalmente. Y tal vez por el principal motivo para esta tesis: el hecho de que esos casos contaron con la decisiva participación de un grupo de científicos consagrados que han descubierto la importancia de salir del confort que representa el abrigo del "contexto de la justificación epistemológica" y la rutina estructural para aventurarse en el habermasiano "mundo de la vida", donde viven y sufren los seres humanos.

Creo que esto merece una pequeña reflexión. Los investigadores que participaron en los casos, en su mayoría, son procedentes del cuadro de *mejoristas*, el grupo especializado en genética y que fue de capital importancia en la consolidación de la revolución verde. Son del grupo calificable de "núcleo duro" de la investigación agropecuaria, pero no se han comportado como tal. Uno podría quedarse tranquilo al desarrollar un programa de mejora genética del frijol que tuviese como objetivo la respuesta a las dosis óptimas de NPK o en la búsqueda de una variedad híbrida que permitiese la cosecha mecánica. Su opción fue seguir otro camino, el de llamar a los agricultores, a sus mujeres, a los agentes de desarrollo de ONG, de la EMATER, de cooperativas, etc. para compartir la responsabilidad en su

trabajo, en el que incluso se han podido evaluar los atributos culinarios de los materiales, lo que seguramente está contribuyendo a su más rápida difusión. Otro grupo podría eximirse de salir a recolectar materiales genéticos hoy existentes de forma muy difusa y consolidar su trabajo en la creación de híbridos adaptados a los diversos ecosistemas de la región, lo que sería tarea para toda una vida. Todo lo contrario, además de consolidar un trabajo cuya característica es la pluralidad y que ha contribuido a uno de los programas reconocidos en todo el país, en el ámbito de la independencia de la agricultura familiar, la red y el ensayo nacional de maíz, aún han encontrado tiempo para colaborar en la difusión de sistemas de almacenaje importantes para que los agricultores puedan mantener por más tiempo aquello que es considerado el "motor" de la pequeña agricultura: el maíz.

Los investigadores que participan del *sementero de patata* también disponían de diversas opciones, pero como ha dicho uno de sus participantes: "la tecnología punta tiene un papel importante en el inicio de la cadena, y muchas veces esta fase inicial es crítica, pero los grandes problemas están más allá, en 'la otra punta', donde el productor está ejecutando su actividad". Tecnología punta que han sabido desarrollar, como es el caso de la producción de anti-sueros y su aplicación en tests sofisticados, o del uso de técnicas moleculares en la detección de enfermedades. Aunque no hayan olvidado otros intereses, como otros tipos de patatas adaptadas a las exigencias de la moderna sociedad (patatas para prefritas, por ejemplo), han sabido utilizar su tiempo en la búsqueda de un patrón autónomo de producción para los agricultores familiares. En palabras de otro participante: "si no lo hubiera hecho, sería un investigador frustrado". Seguro que, por haber optado por este camino, los participantes de los casos emblemáticos han comprendido que el conocimiento útil no es propiedad exclusiva de los expertos, que los agricultores acumularon experiencias muy interesantes y que los agentes de desarrollo han sabido articular diversos tipos y niveles de conocimiento para enfrentarse a la complejidad y diversidad de las situaciones como se les suelen presentar.[194] Sin embargo, para llegar a comprender todo esto, es necesario interactuar, compartir y dialogar. Quizás éste sea el punto de partida para el *pluralismo metodológico*.

La realización de actividades de producción y circulación de conocimientos con estos propósitos, además de ser producto del diálogo debe serlo también de un acuerdo entre todos los sujetos en ella involucrados. Los investigadores del GIA (1989) proponen un esquema general, a partir de algunos presupuestos que pretenden ayudar a desmitificar. En primer lugar es común escuchar la afirmación de que la tecnología disponible no es apropiada para las condiciones de la pequeña agricultura. También es común el encontrarse

[194] Aunque los pequeños y medianos agricultores y los clientes y consumidores potenciales sean agentes exteriores que influencian los investigadores en la selección del problema de investigación, normalmente los investigadores dedican más de 60% de su tiempo a la investigación aplicada y casi nada a actividades de desarrollo tecnológico, por lo que es necesario *crear mecanismos de estimulo e inducción a la participación en programas de circulación del conocimiento* (Sousa, 1993:184 y ss).

frente a algún tipo de problema productivo y tener una cierta idea, de carácter general, sobre el tipo de solución que sería más adecuada, pero sin disponer aún de una respuesta exacta y precisa. Una tercera situación común es enfrentar un problema sin tener claro el peso de los distintos factores que inciden sobre él, a fin de seleccionar alguna de entre las diversas alternativas disponibles, que no pueden ser utilizadas todas a la vez, dada la existente escasez de recursos.

Sin embargo, la realización de actividades del tipo de las que fundamentan los *casos emblemáticos* presenta una serie de ventajas, a saber: a) generar valiosa información para una situación específica; b) involucrar a los agricultores en el proceso de producción y circulación del conocimiento y de alternativas tecnológicas para resolver problemas relevantes para ellos; c) consolidar la relación dialógica entre los sujetos implicados; d) reforzar la capacitación en todos los niveles; e) generar alternativas tecnológicas adecuadas a la realidad y a las condiciones de los agricultores. Esto es posible para productos totalmente nuevos, generados en su integridad por la vía de la experimentación compartida o, lo que es más común, la adaptación de tecnologías preexistentes pero que en su forma original no eran apropiadas a las circunstancias específicas de los agricultores (GIA, 1989).

2.1.1. El caso "maíz varietal"

2.1.1.1. Los fundamentos del programa

El programa "maíz varietal" representa un esfuerzo articulado multiinstitucionalmente con el objetivo primario de rescatar, evaluar, mejorar y devolver a los agricultores las poblaciones de maíz autóctonas aún encontradas entre ellos. Todo ello con la intención de posibilitar la independencia y autonomía de los agricultores, principalmente aquellos de base familiar, ante un sector de semillas cada vez más transnacionalizado y oligopolizado, donde imperan de forma absoluta las variedades híbridas, lo que obliga a los agricultores a volver todos los años al mercado de semillas. Entre campesinos y agricultores familiares la práctica de seleccionar y almacenar semillas para el próximo plantío es tan antigua como la propia agricultura, lo que ha representado la garantía de manutención de la diversidad genética. Con la masiva entrada de los híbridos en el mercado, estas prácticas fueron olvidadas, lo que ha significado la desaparición de muchas de las variedades de polinización libre que existían, fenómeno este reconocido como *erosión genética*. La llegada de esos materiales hasta nuestros días ocurrió por la labor anónima y milenaria de todos aquellos que se dedicaron a la agricultura, incluyendo indígenas, campesinos y agricultores familiares. Ahora con el predominio de los híbridos, este tipo de agricultor es exactamente el que se encuentra más vulnerable y dependiente. "La descapitalización del sector productivo ha llevado muchos agricultores, principalmente los de base familiar, a la utilización de generaciones posteriores de híbridos o de híbridos obtenidos por cruzamiento entre híbridos comerciales o

aún de variedades no mejoradas como semilla. Sólo 1% de la semilla utilizada corresponde a variedades genéticamente mejoradas (Winkler, 1999).

En el caso del CPACT el programa fue iniciado principalmente debido a la sensibilidad de un reducido número de investigadores, en un cuadro general en que la "genética institucional"[195] estaba entusiasmada con uno de los más caros preceptos de la revolución verde: la búsqueda de la planta perfecta, capaz de responder a los niveles óptimos de insumos, sin preguntarse si esos insumos estaban disponibles, qué tipo de agricultores disfrutaban de la posibilidad de tener acceso a ellos, o si por acaso no se estaba trabajando para la consolidación de un modelo agrícola dependiente y concentrador.

Pues bien, este grupo de investigadores, -a partir de su sensibilidad personal y de algunas experiencias anteriores, como la participación en programas del CIMIYT, y de otras experiencias más "domésticas", como la convivencia con las ONG, las principales articuladoras de este tipo de programa-, ha participado de manera decisiva en la consolidación de un programa que se ha transformado en referencia nacional.[196] Aquí la descripción de uno de los investigadores:

> *"Mi experiencia incluye la oportunidad de haber trabajado con los investigadores del CIMIYT en el proyecto latinoamericano de preservación de germoplasma de maíz, el proyecto LAMP, coordinado por el CIMIYT con la participación de diversos países, como Argentina, Colombia, México y Brasil. El hecho de trabajar con poblaciones, principalmente con fuentes y bancos de germoplasma, me proporcionó este tipo de visión más abierta. Como investigador del CNPMS también tenía la noción de estar dentro de la EMBRAPA: llevando en cuenta las dimensiones del país y la variabilidad ambiental, éramos conscientes de la imposibilidad de resolver todas las cuestiones de manera adecuada a partir de un sólo punto. Como era necesario atender a los puntos más extremos del país, pasé en trabajar de forma descentralizada, en el sur. Esto me puso en contacto con las estructuras estatales[197], como EMPASC e IPAGRO. Después, algunos años más tarde, tuve la oportunidad de participar como instructor en uno encuentro en Lages, donde se encontraban diversas ONG. El problema ya existía, yo ya tenía alguna idea sobre él, pero allí también se me abrieron algunos horizontes. Personalmente siempre me sentí muy preocupado con*

[195] Con esta expresión designamos la línea central de mejora genética de los programas de la EMBRAPA, así como de otros Institutos Nacionales de Investigación y de los Centros Internacionales, como IRRI, CIMIYT...

[196] Lo que se afirma aquí es la importancia de la participación, lo que no debe ser confundido con la defensa de una inexistente primacía en el programa, todo el contrario, el programa se ha consolidado exactamente por su concepción democrática y plural, en un cuadro en que agentes de desarrollo de las ONG, investigadores no sólo de EMBRAPA (de por lo menos más de uno de sus centros), de estructuras estatales de investigación y agricultores han tenido decisiva participación complementaria en la producción y circulación del conocimiento. Con esto tampoco se pretende suplantar el desarrollo disciplinar de la ciencia, sino complementarlo y abrirlo epistemológicamente. Como aquí importa algunas circunstancias que enmarcan el caso emblemático "maíz varietal" en el ámbito del CPACT y de sus relaciones, es normal que se haga referencia a episodios más circunscritos a situación específica. Desde el punto de vista de las fuentes, y respetando la propuesta metodológica de la tesis, siempre que sea posible y/o necesario se utilizan fuentes relacionadas con otros ámbitos de la experiencia (la triangulación).

[197] La división geopolítica brasileña obedece a tres niveles: la federación, los estados y los municipios. Estatales aquí, por lo tanto, significa estructuras públicas de los estados, independiente de las estructuras públicas de ámbito nacional.

la erosión genética, que es muy fuerte en la medida que la producción y la comercialización del maíz pasa por una estructura de producción comercial basada esencialmente en los híbridos. Por esto pasamos a trabajar recolectando germoplasma e intentando preservarlo, con bastante dificultad, porque la estructura de la EMBRAPA para esta finalidad sería el Centro de Maíz y Sorgo o el CENARGEN. En ambos casos los materiales disponibles no presentan adecuación a las condiciones ambientales (del sur), ni tampoco la estructura permitía que cuando fuese necesario renovar la semilla (los investigadores) saliesen al campo y esta acción fuese viable. Esta forma de trabajar ha provocado la pérdida de millares de "linhagens" de la colección que teníamos principalmente de material para el sur, para la región templada. Entonces aquí en el sur procuramos actuar de esta forma, porque entendemos que el segmento de semillas de híbridos es bien atendido como respuesta de la competencia muy fuerte entre el capital privado, tanto de empresas nacionales cuanto principalmente de las internacionales". (CE-I2)

El trabajo de mejora genética desarrollado por los investigadores del CPACT contempla las poblaciones de polinización libre, si bien no deja de ser realizado también el mejoramiento con el objetivo de llegar a híbridos. Tampoco el proyecto de investigación es restringido a un segmento estrecho del mercado, por ejemplo el de granos. Los investigadores procuran también atender al maíz para palomita, maíz-dulce, tanto para consumo industrial como para consumo in-natura. Y en los últimos 10-11 años están trabajando en el equipo que intenta mejorar la calidad proteica, con maíz de proteína con mayor valor biológico. De una forma plural, a lo largo de los años han trabajado con las ONG, con las empresas estatales de investigación, en temáticas como el mejoramiento de poblaciones y con la manutención de germoplasma, intentando compensar la erosión genética al poner énfasis en el mejoramiento de poblaciones pero sin restringir el programa. Es un programa que procura alargar las opciones, desde las cosas bien simples hasta las más complejas, o sea, que contempla desde la búsqueda de una variedad productiva, rústica, etc., adaptada a una determinada condición ambiental hasta un híbrido simple, de utilización específica, como es el caso del que actualmente intentan desarrollar, adaptado a las "várzeas" (tierras llanas) arroceras, lo que representa una condición ambiental muy específica, difícil para el maíz, cuyo sistema radicular es sensible al exceso de humedad. Todo el esfuerzo resultó en este cuadro básico y las respuestas obtenidas son consideradas muy buenas, principalmente las de las ONG. Diversas de ellas y a través del trabajo integrado están consiguiendo importantes avances, no sólo en lo que respecta a la producción y distribución de semillas en sí, sino en otras tecnologías que funcionan como soporte para el cultivo del maíz.

2.1.1.2. Algunas cuestiones de la articulación institucional

Desde el punto de vista de las ONG, el trabajo con la investigación oficial es importante para ellas por: 1) permitir la creación de una red de ensayos de variedades, mejorando los tests, ampliando la validez de los resultados y la posibilidad de su comparación; 2) permitir la mejora de la calidad de la investigación por la introducción del

rigor experimental; 3) permitir el análisis científico de los resultados, incluso por la correlación de las características de los materiales con otras informaciones referentes a suelo y medio ambiente, por ejemplo. Asimismo, el trabajo con la investigación oficial presenta otros tipos de intereses, como el político, al facilitar el reconocimiento de las ONG como interlocutoras y al ayudar a la superación de preconceptos de los agricultores, por el carácter científico otorgado por la EMBRAPA, lo que es valorado positivamente por los agricultores (Prady, 1991).[198]

Sin embargo, la relación de las ONG con la investigación no se ha dado sin la expresión de algunas contradicciones. Por ejemplo, la EMBRAPA es criticada por el hecho de que la cuestión organizativa, que influye en la producción tanto como la calidad de la semilla, no es contemplada en los estudios, ni siquiera cuando son realizados por investigadores "de confianza". Otro aspecto en que no existe coincidencia es el relativo a los criterios de evaluación de los materiales. El color del maíz y el ciclo de cultivo son atributos importantes para los agricultores, pues están vinculados a la facilidad de comercialización y a la compatibilidad con otros cultivos, como el frijol. Las ONG consideran que la investigación oficial puede mejorar su trabajo a partir de cuestiones por ellas formuladas y que algunos trabajos ya realizados permiten desmitificar la investigación oficial a partir de la desmitificación del mismo investigador. En el trabajo con la investigación oficial, para las ONG, todavía queda un desafío: la cuestión política. Hasta qué punto la investigación oficial puede servir a los intereses de los agricultores, sin confundirlos con los intereses del estado y de las empresas, era una pregunta que les inquietaba (Prady, 1991).[199]

No obstante algunas dificultades, naturales en función del carácter, de la historia y de las peculiaridades del trabajo de cada institución, se han dado pasos muy sólidos en la

[198] Esta búsqueda de reconocimiento "científico" no es casualidad, es el producto de la concepción occidental sobre conocimiento válido. Los conocimientos adaptados y las tecnologías campesinas "pueden ser muy interesantes, muy valiosos, pueden ser utilizados por miles de agricultores pero si no son *científicos*, si no han respondido positivamente a los análisis, experimentaciones u otros tipos de testes de la ciencia moderna, para nosotros no sirven porque no pueden ser considerados en el corpus cognoscitivo universal". Sin embargo, no es el método o el proceso metodológico con el cual se ha generado el que valida o no un conocimiento. Los agricultores, y esto ocurre con mucha énfasis entre los campesinos andinos, no consideran un conocimiento bueno o válido en sí. Un conocimiento es bueno si puede ser incorporado sin comprometer la armonía o el marco de referencia donde la gente está insertada (Greslou, 1989:43).

[199] Esta misma autora también identifica algunas contradicciones entre los intereses de técnicos de las ONG y agricultores. Para los técnicos el primer interés estaba asociado al estudio del comportamiento de las variedades en comparación con los híbridos comerciales, aunque teniendo como tela de fondo la conservación genética, condición para la independencia de los agricultores. A los agricultores lo que interesa en primer lugar es disponer de semillas más baratas. Además, ni todos los agricultores participan fácilmente en actividades de investigación. El más común es la existencia de un agricultor en el grupo que tiene influencia sobre los demás y la iniciativa de observar y anotar. Sin embargo, es más interesante trabajar con grupos, lo que resulta en más rigor en el trabajo y facilidades en la difusión de los resultados. Otra consideración es que los agricultores que participan no son los más pobres, sino los que tienen condiciones mínimas, como facilidad para escribir, entender, investigar y, además, son los que manejan sistemas de producción más viables. En este sentido, aunque en el discurso el objetivo sea un trabajo de carácter popular, a veces resulta en restricción de público para trabajar con sistemas de producción más homogéneos (Prady, 1991).

realización de trabajos en conjunto. De aquella visión inicial en que los agentes de desarrollo decían que los investigadores sólo comprendían los aspectos técnicos y que las cuestiones políticas les eran completamente ajenas y, por el contrario, en que los investigadores decían que sí, que los técnicos de las ONG trabajaban bien la política pero que les hacía falta la capacitación técnica, hoy los que han llegado a trabajar juntos, un grupo que todavía podría ser más expresivo, encuentran muchas cosas de positivo en el trabajo de mutuo apoyo, tanto en cuestiones técnicas como políticas; tanto en la búsqueda de la autonomía de los pequeños agricultores como en la comprensión que los verdaderos opositores, principalmente en este tipo de programa, están en otro lugar. En este sentido, es importante el testimonio de ambos, investigadores y agentes de desarrollo, sobre algunos éxitos logrados en el marco del programa.

> *"Las dos primeras variedades de polinización libre fueron lanzadas por la EMPASC. Cuando fue reorganizada la estructura en Santa Catarina, con la fusión de la extensión y fomento con la investigación, lo que desembocó en la actual estructura de la EPAGRI, nos invitaron a analizar el cultivo del maíz en aquel estado, y nos dimos cuenta de un aspecto. Como ellos entraron con variedades en el mercado, ya en un tiempo en que el productor estaba descapitalizado y no estaba adquiriendo semillas comerciales e insumos como fertilizantes, la productividad no había retrocedido, ni siquiera en ausencia de dichos insumos modernos. Lo que nos pareció retratar que la dispersión de una variedad o de variedades con un nivel de productividad relativamente bueno y adaptadas aquellas condiciones ambientales, ayudaron a mantener la productividad en el estado de Santa Catarina. Ya en el Rio Grande do Sul encontramos una política adversa porque existe siempre una participación muy fuerte de las empresas privadas que actúan en el segmento de la producción y comercialización de semillas, y ellas ejercen un nivel de influencia muy grande, inclusive en el ámbito gubernamental de la investigación en el estado del Rio Grande do Sul. Entonces siéntanse en una reunión 15-20 empresas privadas, una empresa pública, una empresa estatal, y ahí se quedan. En este contexto, las variedades quedaron siempre muy perjudicadas, porque para llegar al mercado eran obligadas a competir en ensayos organizados para ejecución en red estatal, compitiendo hasta incluso con los híbridos simples, es decir, es un mecanismo totalmente impropio buscar la competición entre una variedad y un híbrido simple, era necesario separar cada uno en su nicho, esto en términos de evaluación. Esto lo impidió, y nosotros perdimos muchos años en hacer con que estas variedades llegasen al público, que aspiraba y necesitaba de este tipo de material. Felizmente en tiempos más recientes estamos consiguiendo superarlo, tenemos organizado un ensayo regional en Santa Catarina y Rio Grande do Sul, donde evaluamos las variedades en función de la respuesta dentro de los ensayos y con esto podemos recomendar estas variedades de manera formal, oficial. Entonces, este es un aspecto que me gustaría recordar. Y hoy, como resultado del trabajo en aparcería entre los centros de investigación, CPACT, CNPT, CNPMS..., el CIMIYT, las ONG, que incluso más recientemente están desarrollando programas de investigación, y las empresas estatales, EPAGRI y FEPAGRO, conseguimos llegar a disponer de un conjunto de aproximadamente 20 variedades. Estas 20 variedades comprenden maíz dulce, maíz para palomita, para granos, maíz con proteína de elevado valor biológico, tanto comprendiendo variedades como híbridos. El Servicio de Producción de Semillas Básicas organiza la producción y busca que esas semillas lleguen a los productores a través de la formación de aparcería con productores de semillas. En el caso de las variedades, esto es más difícil porque el segmento semillero*

generalmente es representado por empresas y las empresas entran en el esquema de los híbridos porque el productor es obligado a comprar la semilla a cada año, lo que no ocurre con las variedades, que permiten guardar el material de un año para otro". (CE-I2)

"Cuando apuntamos el potencial del trabajo con maíz varietal como de importancia estratégica para los pequeños agricultores, parecía para algunos una cosa sin futuro. Pero por el camino fueron agregándose algunos investigadores, lo que permitió firmar la aparcería. Creo que éste es un trabajo en que no se ha medido su resultado, su impacto. Sin embargo, se puede asegurar que fue importantísimo en términos de preservación de material genético y de disminución de la dependencia de los pequeños agricultores, principalmente por la utilización de metodología participativa en el rescate de las variedades, o sea, los agricultores reuniéndose, trocando ideas y produciendo nuevos conocimientos. Con este trabajo conseguimos identificar agricultores que son verdaderos investigadores de campo, lo que demuestra que existe un potencial para que el investigador interactúe con la gente ya durante la investigación. En cuanto está investigando ya debe estar interactuando, no hace falta que exista un producto final para después ir al campo. Con esto puede hasta disminuir el número de tecnologías generadas, pero esas serían mucho más eficazmente aplicadas. Evidente que hablo de investigadores que así lo hacen y son todos ellos muy apreciados por las ONG y por los agricultores, pero existen otros campos en que es más difícil". (CE-AD1)

"El programa con maíz tuvo un significado amplio, ha sido el apoyo para un eje fuerte de nuestro trabajo en la red (de ONG) que es la Red Maíz. Hoy varias entidades -no sólo el CAPA, que tiene en Erexim esto como su principal trabajo- tienen su principal línea de acción en la producción de semilla de maíz. Y, además, el programa ha tenido la dimensión de apoyo a la red nacional". (CE-AD2)

2.1.1.3. La red maíz

La Red Maíz empezó con cerca de 400 familias en el inicio de los años 90 y ya en 1994 contaba con más de 6.000. En aquel año estaban a prueba 36 materiales: 27 variedades criollas rescatadas junto a los agricultores, 6 variedades mejoradas por instituciones públicas de investigación, un cruzamiento realizado en universidad pública (UFPEL) y dos híbridos, uno comercial y uno de la EMBRAPA. El desarrollo del programa fue de tal magnitud que ya en aquel año se planteaban nuevos objetivos, como mejorar la calidad de la semilla, por medio de técnicas de clasificación y almacenaje. Además, ya habían llegado a la conclusión de que era necesario trabajar colectivamente también con frijol, arroz, abonos verdes, mandioca (yuca), trigo, plantas medicinales, arboles nativas, forrajes, etc. La Red Maíz estaba cambiando, por tanto, para la Red Semillas (Cordeiro & Perin, 1994).

Los integrantes de la Red Maíz, la articulación de organizaciones de agricultores y ONG, con apoyo de la EMBRAPA constituyen el Ensayo Nacional de Maíz, trabajo donde se busca la autonomía de los agricultores con relación a la semilla a través de una red de intercambio y experimentación que permita el mantenimiento, el rescate, la selección y la multiplicación de las variedades locales. El trabajo, considerado una inversión, es realizado

en varias etapas. En primer lugar está la valorización de las variedades locales, recolectando e incentivando al agricultor a preservar esas variedades. El rescate lleva en consideración todo el aspecto cultural, desarrollado durante millares de años en la domesticación y mejora del maíz, realizada por indígenas y campesinos, hasta llegar a nuestros días. La etapa de la experimentación objetiva consiste en seleccionar los materiales que presentan las características más deseables en la opinión de los agricultores. Después de la realización de otros tests (cultivos en consorcio, uso de abonos verdes y orgánicos, etc.) llega la etapa de producción de semillas propias en las comunidades de agricultores. Como última etapa viene la mejora de las variedades locales. Cada organización de agricultores participa de una o varias etapas, de acuerdo con sus condiciones. Sin embargo, todas ellas han descubierto que saben y deben hacer investigación, ya que la red de investigación oficial, con algunas excepciones, no produce conocimiento para la realidad de los agricultores (Müller et al., sd).

2.1.1.4. Otras tecnologías importantes para la autonomía de los agricultores

Otras tecnologías también han merecido la atención de los investigadores, entre ellas el formato tecnológico y el dominio sobre la pos-cosecha. En la región uno de los mayores problemas, que llega a ser limitante, es el tradicional sistema de preparo y uso del suelo, que ha venido con el conocimiento de los colonizadores de origen europeo.

> *"Debido al largo período de cultivo desde la colonización hasta nuestros días, los suelos están degradados y ya no tienen capacidad de retención de agua, la fertilidad es baja, los microorganismos nitrificadores y el índice de materia orgánica también, prácticamente no existe aporte de nitrógeno y el maíz responde mucho a agua y nitrógeno. Hoy percibimos que la siembra directa, en nuestras condiciones no sólo para las pequeñas, sino también para las grandes propiedades, presenta mejor adecuación a las condiciones ambientales. La producción y la productividad no sólo se han estabilizado como están aumentando. (El cambio de formato tecnológico) es un proceso educativo, es un proceso de trabajo en el cual estamos empeñados. Y como ejemplo, de una productividad de 23 sacos/ha aquí en la región pasamos a 90-120 sacos/ha, conjugando una serie de factores que tienden al uso más racional, más ecológico, más preservador del componente ambiental". (CE-I2)*

Otro problema que no dice respecto al mejoramiento, pero que hasta se sobrepone a él, es la falta de dominio sobre la etapa de pos-cosecha. Incluso cuando consigue producir bien, de un modo general, la gente no tiene dominio sobre la pos-cosecha y la producción se pierde, en cantidad física tal vez del 16 al 20%. Pérdidas éstas provocadas por ratas y plagas de granos, humedad, etc., lo que podría ser fácilmente resuelto con una decena de modelos de estructuras de almacenaje ya conocidas.

> *"Los propios órganos que actúan en la difusión de esas tecnologías no se han alertado, no han sido dinámicos, y en las ONG encontramos una receptividad y una comprensión mayor. Ellos han conocido, analizado y pasaron a difundir estructuras bien simples, que promueven el secaje y la preservación del producto, lo que permite*

que haya una inserción más favorable para los productores en el mercado. Y otro factor que también es importante en este contexto de la región sur del País, principalmente del medio Paraná para abajo, es que existe un predominio de pequeñas propiedades, con cerca de 80% de los productores en pequeñas y medianas propiedades, respondiendo por el 57% de la producción del maíz. El resto son los productores comerciales o empresariales, que producen con la intención clara de comercializar. En el segmento mayoritario, en términos humanos, existe más utilización y transformación del producto, se busca agregar valor dentro de los principios de la agricultura familiar. Sólo una fracción es destinada al mercado, pero llevando en cuenta que el material no es bien preservado en el periodo de pos-cosecha, deja de existir unna cantidad libre que podría ser destinada al mercado y que supliría nuestra actual deficiencia anual de 800 a 900 mil toneladas en términos del Rio Grande do Sul. Sólo la conservación ya resolvería este problema, pero esta es otra historia". (CE-I2)

2.1.2. El caso "*sementero* de patata"

2.1.2.1. El porqué del sementero

La patata, por ser multiplicada por tubérculos y debido a la naturaleza de las enfermedades a que es susceptible, es un cultivo en el cual la semilla asume mayor importancia que en la mayoría de los demás; bacterias, hongos y virus, agentes causadores de un gran número de enfermedades que la afectan, son transmitidos justamente a través del tubérculo, lo que exige una serie de cuidados para la manutención de la sanidad y de la productividad de los cultivos. Además, la gran cantidad de semilla necesaria por área, alrededor de 2.000 Kg por hectárea dependiendo del tamaño del tubérculo, hace que este insumo sea el más caro en el cultivo de la patata, responsable por 50% del coste de producción (Costa & Daniels, sd). Como éste es un cultivo típico de la agricultura familiar, donde los recursos suelen ser escasos, es común la reutilización de parte de la producción como semilla. Normalmente son utilizados los tubérculos sin valor comercial, lo que resulta una especie de selección negativa, ya que con mucha probabilidad los tubérculos de menor tamaño presentan problemas de sanidad y menor vigor.

En Rio Grande do Sul en dos siembras anuales son cultivados cerca de 45.000 hectáreas de patatas por cerca de 34.000 agricultores, en gran parte para autoconsumo. La productividad de 9 toneladas por hectárea es muy baja, aunque haya aumentado en más de 50% en los últimos 10 años, principalmente debido a la utilización de semillas de mejor calidad. Estudio realizado en el inicio de los años 80 indicó altísimos índices de infección por diferentes tipos de virus. El *Potato leafroll luteovirus*, PLRV estaba presente en más de la mitad de las explotaciones estudiadas con niveles de infección superior a 75%. Todavía en estudio más reciente fue descubierto un nuevo virus, el *Potato Parlavirus*, PVP, cuya incidencia llegaba a más de 80% de las explotaciones. La determinación del efecto de un sólo virus, el PLRV, indicó la reducción de la productividad en un orden de 50%, lo que permitió estimar pérdidas anuales de 20%, equivalentes a 60.000 toneladas/año.

El estado de declive en la producción llegó a tal punto que en determinadas regiones los agricultores ni siquiera conseguían producir para el autoconsumo, como ocurrió en São Lourenço do Sul, municipio donde anteriormente la patata había llegado a representar la base de sustentación de la agricultura familiar. Las causas del declive, identificadas en diagnóstico realizado por agentes de desarrollo del CAPA, fueron la baja fertilidad del suelo, la diseminación de la *murchadeira*, enfermedad causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, transmisible por la semilla y la utilización de semillas de baja calidad. Además, el diagnóstico apuntó al hecho de que muchos agricultores no dominaban las modernas técnicas de cultivo convencional (Surita & Weingärtner, 1998).

Tales técnicas ya están en desarrollo desde hace 20 años. Con el objetivo de reducir las pérdidas ocasionadas por virus, ya al final de la década de los 70 se inició un programa de producción de semilla que tuvo reflejos en la productividad, aunque la mayoría de los agricultores no se hayan beneficiado de él por los altos costes de la semilla, como ya hemos mencionado. Por otro lado, el cultivo de la patata en el sur de Brasil enfrenta algunas desventajas con relación a los países del hemisferio norte, donde los vectores que transmiten los virus prácticamente son eliminados durante los inviernos rigurosos. Para superar este y otros problemas fueron desarrolladas tecnologías y un programa que permite la obtención de material de calidad fitosanitario equivalente a los mejores que existen en el mundo. El programa consta, en su primera etapa, de la multiplicación *in vitro,* lo que permite la obtención de *plantulas* libres de enfermedades a partir de matrices testadas en cuanto a la sanidad con anti-sueros para detección de los diferentes tipos de virus, mediante la utilización del teste de ELISA y más recientemente también con la utilización de técnicas moleculares RT-PCR[200]. En las etapas siguientes la multiplicación es realizada en la FEPAGRO bajo *telado* (casa cubierta con tela de nilón, para impedir el acceso de vectores de enfermedades, principalmente pulgones) y a campo (2ª etapa) y por productores especializados con credenciales de la Secretaría Estatal de Agricultura (3ª etapa). La cuarta y última etapa corresponde a la implantación del *sementero* por los agricultores, de forma individual o colectiva (Costa & Daniels, sd).

El proceso de modernización de la agricultura fue apoyado por bien estructurados esquemas de generación y difusión de conocimientos y tecnologías. Sin embargo en el cultivo de la patata, aunque en algunos casos realizado muy cerca de importantes centros de investigación y enseñanza, el "paquete tecnológico oficial" continúa desconocido de muchos agricultores.[201] Este fue uno de los motivos que llevó al CAPA a realizar el

[200] ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) y RT-PCR (reverse transcriptase - polymerase chain reaction) son métodos precisos y rápidos para diagnosis pre-sintomática de la presencia de virus. El test de ELISA es el preferido para 25 entre 35 viroses transmisibles por semillas. El RT-PCR es un teste mucho más sensible.

[201] Diagnóstico de la agricultura de base familiar realizado en el año de 1998, indica que los agricultores desconocían las actividades de la Embrapa. Algunos la consideran una institución "poderosa", aunque ausente

diagnóstico y posteriormente un programa de recuperación del cultivo, así fundamentado por una de sus representantes:

> *"Normalmente se da por supuesto que el paquete tecnológico es de dominio de todos, pero el diagnóstico mostró que no y que no sólo los agricultores no conocían el paquete convencional, sino que tampoco tenían acceso a los insumos. Esto es muy interesante, porque con 20 años de modernización de la agricultura tenemos un grupo social que no está tan distante, está cerca de una universidad, de la EMBRAPA, de la Extensión, con todo cerca y no conoce ni el paquete ni tiene acceso a un insumo básico, como es la patata-semilla. Este cuadro evidencia claramente cuanto los agricultores familiares fueron desconsiderados en el proceso de modernización de la agricultura. Entonces, la salida fue buscar el diálogo. Los agricultores acreditaban que no había más salida, aquel problema que en la agricultura convencional siempre es el primero: la presencia de enfermedades impide la producción. Pero nosotros y también los investigadores acreditábamos que había posibilidad. El discurso del mejorista casó bien: no se trataba de combatir la enfermedad; con material genético de mejor calidad era posible salir de la situación... y también nosotros creíamos que había otras soluciones, como uso de abonos orgánicos, recuperación del suelo. A partir de ahí fue posible el trabajo conjunto. Los investigadores entraron en el programa y en la necesidad que llevó el CAPA a desarrollar el programa con la propuesta del sementero, con un diálogo muy abierto con los agricultores". (CE-AD2)*

Exactamente la necesidad de desarrollar una estrategia de acción regionalizada fue uno de los motivos que llevaron los investigadores a proponer el sementero como salida para la situación de crisis que enfrentaban los agricultores familiares de ésta región:

> *"El trabajo con el sementero en patata no es una cosa nueva. Desde mi punto de vista el uso de esta metodología sirve como estrategia para que un centro de investigación que tiene una acción regional, en el caso la región de clima templado, pueda preocuparse con una acción directa y más amplia en sus entornos. En el caso de la patata, la preocupación fue que toda la tecnología generada en términos de semilla, que es la tecnología básica para cambiar la productividad ha salido de aquí, de este centro para todo el País. La región fue pionera y en cierta forma donde menos se han beneficiado de esta tecnología fue aquí en las cercanías. La preocupación lógica es que aquí tenemos la mayoría de pequeñas propiedades donde es difícil que el productor use la semilla. Y si usar va a introducir otros cuidados, la semilla va ser el detonador de un proceso de cultivo más cuidado, más productivo y por en cima de todo más rentable. El raciocinio fue el siguiente: si la semilla llega limitada en cantidad y la mayoría no tiene acceso a ella por los altos costes, entonces tenemos que hacer algo para tornarla disponible a estos productores". (CE-I3)*

2.1.2.2. Definición y operacionalización

El *sementero* es definido por los investigadores como una pequeña área de multiplicación de tubérculos de semilla de patata, con el objetivo de reducir el coste de este insumo y de mejorar la sanidad y productividad del cultivo. El quehacer de los investigadores

---

de la región y sugieren la necesidad de que procure de alguna forma hacerse presente en el medio rural, integrada con otras instituciones (Madail & Lange, 1998:31 y ss). Exactamente la estrategia de los "casos".

normalmente es dominado por la preocupación tecnicista, sin embargo en este caso ya es posible percibir otras preocupaciones además de aquellas a las que de una cierta manera costumbran ser fieles. Mencionan como ventajas del *sementero*: 1. Sustitución gradual y permanente de la semilla de baja calidad, sin que esto represente un excesivo dispendio de recursos para los agricultores; 2. Aumento de la demanda por semilla de calidad, lo que posibilitaría la organización de la producción; 3. Mejora en la sanidad y productividad, el uso de mejor semilla posibilita a la mayoría de los agricultores duplicar la productividad, aumentando así también el lucro; 4. Viabilización de la introducción de otras tecnologías. Para los agentes de desarrollo del CAPA, además de las características citadas por los investigadores, son importantes la realización colectiva del trabajo en grupos, la mayor autonomía proporcionada por el *sementero* y su utilización como soporte para el cultivo ecológico de la patata[202] (Daniels, 1983; Costa & Daniels, sd; Surita & Weingärtner, 1998).

El *sementero* debe ser realizado en un área cuyo tamaño permita al agricultor la obtención de semilla suficiente para su cultivo y para la continuidad del proceso; por tanto, hay que tener cuidado para que un cálculo equivocado no resulte en cantidad de semilla inferior a la necesaria. Teniendo en cuenta que el área de semilla debe ser equivalente a 10% del área a cultivar, el agricultor puede seguir dos caminos, considerando la necesidad de semilla para un cultivo de una hectárea: 1. Adquirir 7 cajas de 30 Kg de semilla. La cantidad obtenida, cerca de 70 cajas, será suficiente para cultivar 1 ha. 2. Empezar con 0,7 caja de semilla y multiplicar dos veces, llegando a las mismas 70 cajas. Este segundo esquema es más barato, aunque necesite un cultivo más para la obtención de la semilla necesaria. En el primer caso son realizadas dos multiplicaciones, la primera como semilla y la segunda en el cultivo normal. Pero considerando la lenta degeneración de la patata en las condiciones del estado del Rio Grande do Sul, el agricultor puede optar por realizar tres multiplicaciones, dos como semilla y una como cultivo final, de acuerdo con el esquema 2. Cualquiera de los esquemas puede ser realizado individual o colectivamente. En este caso, un grupo de agricultores, normalmente cerca de diez, se organiza bajo la coordinación de un agente de desarrollo, multiplicando la semilla en la propiedad que ofrezca las mejores condiciones. Los costes y el trabajo son divididos, así como la semilla obtenida[203] (Costa, 1969; Daniels, 1983; Costa & Daniels, sd; Correio do Povo, 1984).

[202] El cultivo ecológico en el caso es la manera de evitar el uso abusivo de agrotóxicos, contribuyendo a la preservación de la salud de los agricultores y al mantenimiento de los recursos naturales. Los agricultores manifiestan preocupación con la contaminación del medio ambiente, incluso por la posibilidad de contaminación del agua que consumen por la infiltración de los agrotóxicos. En este sentido la discusión en grupos sobre la relación entre los cultivos más importantes y los efectos de los agroquímicos, para el caso de la patata indica que el uso indiscriminado de varios productos, entre ellos un insecticida para el combate a plagas del suelo, llamado Granutox, además de varios fungicidas, son causa de daños para la salud humana. Además, no existe obediencia a los períodos de carencia de los productos químicos y tampoco son utilizados los equipos de protección durante las aplicaciones (Madail & Lange, 1998).

[203] Tal es el caso de once agricultores de Vila Freire, municipio de Pedro Osório, que adquirieron de otros agricultores 6 sacos de semilla (5 de la variedad "Baronesa" y uno de la "Monte Bonito"). Del cultivo colectivo,

Un detalle importante para el éxito del *sementero* es la selección de variedades adaptadas. Ya en el año 1969 se indicaba que "la variedad escogida por el agricultor (para formar la porción inicial de semilla) debe ser la mejor para la región, por el valor comercial que alcanza, por su productividad y por su adaptación *a las condiciones ecológicas del medio* y por la resistencia a las enfermedades". Con el mantenimiento de esta cantidad inicial, un agricultor podría preservar, por mucho tiempo, su propia fuente de tubérculo semilla de buena calidad, principal factor para el éxito del cultivo de la patata (Costa, 1969). En el caso del Rio Grande do Sul, el cultivo de la patata está basado en su totalidad en variedades nacionales, desarrolladas por los propios investigadores de la EMBRAPA, con destaque para las variedades "Baronesa", que ocupa cerca de 80% del área cultivada y para la "Monte Bonito", la que ha presentado mejor comportamiento en el cultivo ecológico, desarrollado por los técnicos del CAPA. Una de las características importante de esas variedades es la baja necesidad de tratamientos fitosanitarios.

2.1.2.3. El *sementero* y la participación

Uno de los elementos claves en la metodología del *sementero* es la posibilidad de potencializar el trabajo comunitario. Esta particularidad y la importancia que a ella atribuyen en el programa, es expresada en el discurso de los agentes implicados. Primeramente en palabras de una representante del CAPA, después por otros participantes.

> *"El programa "sementero" tiene elementos interesantísimos, uno de ellos es que ha proporcionado la adaptación del programa para una cosa conjunta, comunitaria. Fue un tipo de propuesta que ha servido a una necesidad en que el agricultor utilizaba el conocimiento para sí y aún posibilitaba el trabajo comunitario, hubo la adaptación para el conjunto. La cuestión metodológica es mucho de la concepción e idea del trabajo del CAPA: trabajar en aparcería con los agricultores, de forma conjunta. Hay cosas que son lógicas... a partir del conocimiento, del saber del agricultor la teoría es coger saberes diferentes y a partir de ellos crear un nuevo. Esta teoría es la base para el trabajo práctico que realizamos. Realmente no se queda sólo en la teoría, acreditamos que el agricultor tiene algo a decir de su práctica, y que el técnico también tiene un conocimiento importante, que tiene una función y un papel. No se trata de aquel "basismo", de pretender sólo a partir del saber popular construir el nuevo. Hoy nosotros estamos junto con los agricultores generando y adaptando esas tecnologías. En este sentido, el "sementero" también fue importante". (CE-AD2)*

> *"Además esta cosa de hacer individualmente no iba dar resultados, entonces utilizamos como estrategia colocar la semilla a disposición de grupos de productores, con entrenamiento, con la capacitación para usar esta semilla y para hacer con que ella permanezca por más generaciones con la mínima calidad como semilla. Esto fue realizado con menor intensidad de trabajo de nuestra parte, porque los productores son los que deben valorizar y tocar el programa. Los resultados fueron, en primer lugar, aumentar la productividad en 50%; en segundo, el cuidado de los cultivos fue*

---

realizado sin la utilización de agrotóxicos, obtuvieron 27 sacos de la primera y 6 de la segunda, con lo que quedaron "bastante satisfechos, pues el coste de adquisición de la semilla fue reducido y sin la necesidad envolverse con agrotóxicos" (Weingärtner, 1998).

mucho mayor. Había gente que en el pasado fue tradicional productor y hoy no estaba produciendo por falta de semilla y pudo retornar a la actividad". (CE-I3)

"Este enfoque participativo en la generación del conocimiento está presente en nuestro trabajo y creo que hemos conseguido resultados importantes al buscar el envolvimiento de los agricultores. Lo que se observa es que el agricultor que participa en ese proceso también rescata su dignidad. La moderna agricultura, a pesar de haber conseguido elevar los índices de productividad, tal vez no haya proporcionado aquella satisfacción de ser agricultor que el agricultor sentía cuando los índices eran menores. Entonces el agricultor que participa en un "sementero" de batata, de la forma como está siendo conducido, con la mínima oportunidad que tenga de participar del proceso, él también está rescatando su integridad de ser agricultor y está también constantemente reforzando y despertando su capacidad de reflexionar sobre su práctica y dejando de ser alguien que sólo recibe un paquete tecnológico, sin buscar aquella visión sistémica de la interacción entre los diversos factores. En nuestro trabajo, hoy existe un buen número de agricultores que ya desarrollaron este enfoque sistémico, que procuran ver el medio ambiente como un todo, que comprenden también que la productividad no es el único aspecto a ser buscado, que debe buscar la sustentabilidad dentro de la propiedad, pero también la sustentabilidad regional. Son conceptos que en gran medida se desarrollaron en los últimos años en las organizaciones de agricultores con apoyo de las ONG. Y últimamente, debe ser dicho, existe una grande apertura de la propia EMBRAPA, cada vez más investigadores son permeables a esas ideas". (CE-AD1)

El trabajo de investigación realizado en los centros especializados no es considerado el único referencial de conocimiento válido para los agricultores. Por ejemplo, uno de los investigadores que participa del programa *sementero* afirma que podemos articular otros niveles de conocimiento, como los originados en las propias prácticas y experiencias de los agricultores y otros adaptados por la extensión u ONG, con el conocimiento científico para provocar el desarrollo, sin que ello signifique menospreciar los conocimientos científicos.

"Yo diría que existe el conocimiento básico, de alto nivel, que muchas veces no llega directamente al productor. Alguna parte de este conocimiento objetiva altas tecnologías, como en la multiplicación in vitro de la patata y en los sofisticados tests que atestan su calidad, y es claro que provoca un reflejo final, pero a veces muy pequeño. Otras veces una tecnología simple como ésta del sementero, tiene un reflejo mucho mayor en la vida del productor que aquella alta tecnología desarrollada en laboratorio, o en la fase inicial del proceso. Claro es que muchas veces esta fase inicial es crítica, pero los grandes problemas realmente están más allá, en la otra punta, donde el productor está ejecutando su actividad. Es allí donde muchas veces soluciones simples, que no necesitan venir de la investigación resuelven problemas tal vez mucho más importantes para el productor que los de las altas tecnologías desarrolladas en laboratorio. A veces solamente la transferencia de conocimientos que ya se utilizan en una determinada región es suficiente. Es decir, muchas veces la solución está en la misma comunidad o en una comunidad vecina, lo que hace falta es hacer circular esos conocimientos" (CE-I4)

2.1.2.4. El sementero como soporte para la agroecología

El programa de cultivo ecológico de la patata es parte de una estrategia desarrollada por los técnicos del CAPA para hacer frente al declive que este cultivo experimentaba en el

municipio de São Lourenço do Sul. Además del declive, intenta evitar riesgos para la salud de agricultores y consumidores y para el medio ambiente, como ya se ha mencionado. "El sistema está basado en los principios de la agroecología. Sus objetivos básicos son la recuperación de la fertilidad y vida del suelo y la nutrición equilibrada de las plantas. Además considera el aprovechamiento de los recursos disponibles en la propiedad, y la integración de la agricultura con la cría animal. Busca rescatar la participación activa de los agricultores en todo el proceso y valora sus conocimientos y sentido de análisis. No lleva recetas acabadas, tiene principios básicos y recomendaciones que deben ser adaptadas a cada situación. El agricultor tiene que estar atento a los cambios que ocurren en su explotación y preparado para intervenir en el momento exacto y de forma adecuada. Por esto, el **conocimiento** es considerado el principal insumo utilizado" (Surita & Weingärtner, 1998).[204]

Según los técnicos del CAPA, las principales dificultades en la aplicación del sistema no fueron relacionadas con el control de plagas y enfermedades, como sería de suponer. Por el contrario, en comparación con los cultivos convencionales los cultivos ecológicos presentaron notable sanidad y ausencia de insectos, no ocurriendo daños en el cultivo ni en el producto comercial. Las mayores dificultades fueron la adaptación de los agricultores a un sistema con principios distintos del convencional, la necesidad de un conjunto de conocimientos más profundos sobre las técnicas de producción agroecológica y la adquisición de algunos productos.[205] Fue necesario un acompañamiento más intenso de los agricultores, la realización de estudios teóricos y prácticos sobre las técnicas utilizadas y la compra de productos en conjunto por los grupos o asociaciones. Después de este programa de recuperación, en el cual el *sementero* tuvo un decisivo papel, hoy los agricultores tienen otra vez en el cultivo de la patata una importante fuente de renta. Algunos, incluso, deben a él la recuperación económica y el rescate de su autonomía (Surita & Weingärtner, 1998).

[204] La opción por un sistema agroecológico fue una iniciativa exclusiva del CAPA, una evidencia de la distancia que aún separa las instituciones oficiales de investigación de determinados temas, que continúan como verdaderos tabúes en su programación. En la agroecología en Rio Grande do Sul está bastante difundida la utilización de un biofertilizante llamado Supermagro, en cuya formulación son incluidos algunos micronutrientes y otros elementos naturales que casi no se utilizan en la tecnología convencional. Lo que es difícil de comprender es el porqué de la resistencia en probar este tipo de alternativa, ya que la investigación oficial tiene una larga historia de pruebas de toda una parafernalia de productos químicos sabidamente perjudiciales para agricultores, consumidores y el medio ambiente. Excepción son los estudios de Bettiol y equipe, que testaron el efecto de tres biofertilizantes producidos según la formula del supermagro, con pequeñas adaptaciones, sobre algunos de los principales hongos fitopatogénicos (*Fusarium, Botrytis, Septoria, Alternaria, Rhizoctonia, Pythium, Stemphylium, Sclerotinia, Sclerotium, Coleosporium,* entre otros). La conclusión es que los biofertilizantes inhiben, en algunos casos totalmente, el crecimiento de *micelios* y la germinación de *esporos* de los hongos estudiados, para dos de las tres formulaciones probadas, las producidas a partir de estiércol de vacas que viven en condiciones naturales, en pastoreo. El biofertilizante producido con estiércol de vacas confinadas, "fue menos efectivo". El biofertilizante también mostró efecto nutricional (en el vigor de las plantas) y hormonal (por el aumento del periodo de producción de algunas fructíferas) (Bettiol, Tratch & Galvão, 1998; Tratch & Bettiol, 1997).

[205] La dificultad de adquisición de productos es debido a que en el sistema ecológico los tratamientos fitosanitarios y nutricionales son realizados a base de "caldas" (forma utilizada en portugués para designar solución líquida donde están mezclados los diversos elementos) y biofertilizantes, formulados con productos no utilizados en el día-a-día de los agricultores, entre los cuales algunos microelementos.

2.1.2.5. El *sementero*: desde lo local hacia lo global

El éxito del programa *sementero* ha llevado a la capacitación de investigadores y agentes de desarrollo interesados en la multiplicación de iniciativas en búsqueda de la autonomía en cuanto a la disponibilidad de semilla de calidad. Por ejemplo, en el municipio de Silveira Martins los agricultores formaron una asociación, por intermedio de la cual fue firmado un convenio de carácter más amplio con la Universidad Federal de Santa Maria, con la FEPAGRO, con la EMBRAPA y con la EMATER, lo que permite la viabilidad en todas las etapas de la producción de semilla de calidad, garantiza de autonomía en lo que refiere a este insumo. Otro ejemplo fue la elaboración de un proyecto similar que está para ser financiado por la Fundación MacKnight, de los USA, para ser realizado en Santa Catarina por la empresa de investigación y extensión rural de aquel estado, EPAGRI. Sin embargo, la iniciativa aún merece más atención de todos aquellos que trabajan para la autonomía y la sustentabilidad de la agricultura familiar.

2.1.3. El caso "*cultivares* de frijol"

2.1.3.1. El porqué del trabajo

El caso emblemático "*cultivares* de frijol" representa el coronamiento de una constatación consolidada entre los críticos del modelo de desarrollo agrícola contemporáneo aunque no completamente asimilada por los científicos de corte más tradicional. El trabajo tuvo como punto de partida el hecho de que "a partir de la década de 70 se tornó evidente que la revolución verde presentara impactos limitados sobre la productividad, principalmente donde no había disponibilidad de insumos para la composición integral de los *paquetes tecnológicos*, situación encontrada en cuanto a los productores de bajo poder adquisitivo". La caracterización de la distancia que había entre las estaciones de investigación y los productores resultó en la toma de consciencia de que los agricultores deben participar en la validación de *prototipos tecnológicos*, cuyos objetivos estén volcados a una más rápida selección y modificación de estos prototipos, con mayor tasa de adopción de sus resultados (Atunes, Silveira & Alves, 1995).

La producción de frijol en Rio Grande do Sul está caracterizada por el predominio absoluto de la agricultura familiar: en el año de 1995 cerca de 200.000 agricultores produjeron alrededor de 192.000 toneladas en una área total de 220.000 hectáreas. A la diversidad espacial corresponde una gran variabilidad genética, expresada en términos de forma, brillo y tamaño aun cuando se considere un único fenotipo, como por ejemplo el predominante frijol de color negro. Esta variabilidad, estabilizada temporal y dinámicamente, es debida tanto a cruzamientos naturales como a mixturas mecánicas. Esta situación fue tomada en debida cuenta en el programa de mejora genética, ya que los investigadores

proponen que "entre poblaciones segregantes de cruzamientos entre parientes seleccionados por el fitomejorador" y las poblaciones autóctonas, "se produzcan las condiciones para que la comunidad de agricultores pueda tener la libertad de escoger plantas individuales que aparentemente satisfagan sus necesidades". Con este procedimiento esperan "una diseminación más rápida de genotipos de potencial productivo elevado; una disminución de riesgo de epidemias por vulnerabilidad genética y, consecuentemente, aumento en la productividad de la especie". Todo ello con la convicción que "no habrá perjuicio para las actividades clásicas del programa de mejoramiento genético" (Antunes et al., 1997; Antunes, 1987).

En el año de 1990 fue iniciado un trabajo de difusión y validación de las *cultivares* de frijol con triple objetivo: 1) la municipalización de la recomendación de *cultivares* de frijol ya comprobadas para el estado del Rio Grande do Sul en acuerdo con la adaptación a las diferentes zonas productoras; 2) la evaluación de nuevos materiales, las líneas prometedoras como futuras *cultivares* y 3) la difusión de las *cultivares* recomendadas para el mayor número posible de productores, principalmente para aquellos que no tienen acceso a este tipo de insumo. La constatación de que incluso agricultores vecinos al centro de investigación no conocían las variedades mejoradas y que, además, con frecuencia los agricultores familiares se quedan víctimas de comerciantes sin escrúpulos, fueron motivadores en el inicio del trabajo.

> *"Un hecho significativo es que cinco años después de recomenzar el programa de mejoramiento aquí en el CPACT, de 1986 a 1991, verificamos que en los municipios más próximos, como en Canguçu y Piratini, los productores de frijol no conocían nuestras "cultivares" y en el planalto medio, por una cuestión de organización de los productores y por el trabajo de la EMATER, ya utilizaban los nuevos materiales. Esto causó un impacto bastante fuerte, hasta el punto de establecer un esquema con la EMATER Regional de aquí para que el pequeño productor pudiese disfrutar de la mejor productividad de las variedades recomendadas. De 1990 hasta 1998 hemos realizado este trabajo sistemáticamente". (CE-I1)*

> *"Lo que preocupa es que en la época de sembrar el frijol la falta de semilla es un problema serio. Los agricultores buscan la semilla y les venden cualquier cosa, hasta un frijol que no llega a tener 60% de poder germinativo. El agricultor busca semilla básica, que no existe, y cuando llega septiembre/octubre, desesperado, entra en el comercio común. Nosotros hemos comprado lo que venden como semilla e hicimos el test de poder germinativo y otros más. Era una semilla de pésima calidad pero el productor compra porque no existe otra. Este es un problema que ocurre principalmente en el frijol y es un problema grave". (CE-TI)*

2.1.3.2. El cómo, esbozo de la metodología

Desde el punto de vista del diseño, los materiales son evaluados en bloques de 4 filas de 5 metros cada una con espacio de 0,5 metro, con 12 semillas por metro linear, lo que corresponde a una población de 240.000 plantas por hectárea. Son recolectados y

pesados granos producidos en los tres metros centrales de las dos fila del centro. La evaluación lleva en consideración datos técnicos, como fecha de floración, reacción a enfermedades, "encamamiento", adaptación y rendimiento en granos, además de la apreciación del agente de desarrollo y del productor, en este caso de la familia agricultora, ya que incluso los atributos culinarios son apreciados.[206] Próximo a la cosecha es realizado un "día de campo" donde son discutidos los atributos de cada uno de los materiales. Las *cultivares* mejor adaptadas a cada municipio y que mejor satisfacen a los agricultores pasan a tener su multiplicación recomendada oficialmente después de cinco años de evaluación (Antunes, Silveira & Alves, 1995).

El trabajo fue organizado con dos concepciones, una de carácter más técnico, fundamental para la etapa siguiente, de difusión de los materiales genéticos mejorados. Ambas fueron desarrolladas junto con los agentes de desarrollo y los agricultores, intentando maximizar la participación de los agentes involucrados, en acuerdo a los principios de *on-farm research* (Antunes et al., 1997).

> *"Nosotros tenemos este trabajo con frijol hace ya unos diez años. Es un trabajo típico para la pequeña propiedad donde intentamos desde el inicio que el productor participase, a través de selecciones ejecutadas por ellos mismos, para atender a sus necesidades. El primer trabajo que tenemos es con las unidades demostrativas, que hoy están en 90 municipios productores de frijol de Rio Grande do Sul en estrecha colaboración con la EMATER. Son tres los objetivos: difundir el material genético de frijol entre las comunidades de productores; disponibilizar semilla de este material, porque la producción de semilla de frijol está totalmente desorganizada aquí en el estado, llega al máximo de 10% de la necesidad de unos 200.000 sacos de 60 Kg; y, como tercer objetivo, la retroalimentación de la información, lo que permite conocer la adaptación de este material en diversos puntos del estado. Este trabajo ha tenido bastante éxito y esto es motivador, incluso por el retorno proporcionado por los productores. En los encuentros de evaluación, previstos en el manual de difusión de tecnología que sigue con las unidades, en reuniones y días de campo que cuando es posible acompañamos con la EMATER, tenemos la oportunidad de escuchar lo que la gente dice, como ve aquel material que está en el campo, se aprovecha la presencia del material en el campo y también se aprende mucho. Es un buen retorno de información. Estos son los dos trabajos que tenemos, uno más volcado al mejoramiento y otro más ligado a la difusión del material genético". (CE-I1)*

Del trabajo inicial, donde fueron implantadas 8 unidades demostrativas en 7 municipios con la participación de 130 agricultores, las actividades evolucionaron hasta

[206] La cuestión del género no es objeto de ésta tesis, sin embargo es bastante reconocido el papel de las mujeres agricultoras, especialmente en la agricultura familiar. El hecho de que participen en la selección de los materiales que van a ayudar a cultivar, principalmente tratándose de productos que manejan diariamente en la alimentación familiar, es fundamental pero a veces no considerado en muchos programas. En este sentido, relatos de colaboración entre investigadores y campesinas en la mejora de variedades de frijol, ocurridos en Ruanda y Colombia, indican la importancia de este tipo de experiencia en la difusión de las variedades mejoradas. Agricultoras fueron invitadas a visitar los centros de investigación y seleccionar dos o tres variedades para sembrar en sus tierras, cultivando y observando con sus propios métodos. Si bien los criterios de las agricultoras no se limitaron a la productividad, a menudo el principal parámetro considerado por los investigadores, los resultados logrados por ellas fueron entre un 60 y un 90% superiores. Seis meses después de la selección, las agricultoras ya habían adoptado las variedades que ayudaron a elegir (Banco Mundial, 1999).

llegar a cubrir todo el estado del Río Grande do Sul, con 124 unidades demostrativas en 90 municipios y la participación de cerca de 800 agricultores en el año de 1995. Además el trabajo desarrollado en esas unidades, para los mismos locales, evidenció correspondencia entre los datos de productividad de los mejores materiales con los datos de los mismos materiales testados en el Ensayo Estadual de Cultivares, en experimentos realizados bajo el rigor científico convencional. Es decir, se puede afirmar que los datos son equiparables, aunque realizados en condiciones con y sin rigor experimental. Por otra parte, las manifestaciones de los agricultores que acompañaron el trabajo indican que el modelo adoptado en el caso emblemático "*cultivares* de frijol" permite la difusión más rápida y eficiente de las *cultivares* mejoradas en comparación con los esquemas oficiales, no dinámicos y tradicionales de producción de semillas básicas y fiscalizadas organizados para frijol en Rio Grande do Sul, constituyéndose en importante método auxiliar para la recomendación regionalizada (Silveira, Antunes & Alves, 1995).

El principal motivo para la salida del contexto experimental, el de la justificación epistemológica, para insertar otros actores en el proyecto fue superar la dificultad que el productor enfrenta para disfrutar de los materiales mejorados.

> *"La intención fue disponibilizar este material al productor o para las comunidades de productores, porque siempre se solicita que el trabajo sea ejecutado con la participación de más de un productor, el trabajo con el productor aislado no interesa. Sólo en casos especiales. El objetivo principal es disponibilizar el material seleccionado en la estación experimental, verificar como se comporta y ver la opinión del productor sobre el material. Normalmente seleccionan de dos a tres materiales y continúan la multiplicación, con el objetivo de aumentar la cantidad de semilla y después atender a los vecinos". (CE-I1)*

El otro trabajo importante también realizado de forma participativa, es más volcado a la mejora genética fundamentada en la selección de plantas individuales por los agricultores. En cuanto en el trabajo en las unidades de observación o demostrativas la selección es realizada sobre materiales genéticamente fijados y estabilizados por los investigadores, en este los agricultores tienen la opción de seleccionar plantas individuales que presenten las características que ellos mismos consideren interesantes. En el proceso, cada agricultor selecciona 10 plantas entre poblaciones "segregantes" y realiza la evaluación, seleccionando las mejores plantas de las cuales recolectan semillas para nueva evaluación. Después de dos o tres evaluaciones, el agricultor dispone de un material semejante al inicial, cuya selección y estabilización poblacional fue enteramente realizada por él.

> *"En el inicio estábamos interesados más en aspectos técnicos, la observación de poblaciones segregantes F2 y F4, para verificar hasta qué punto poblaciones segregantes serían más aptas para este tipo de trabajo. Verificamos que F4, material que ya está más estabilizado se adaptaba mejor. Empezamos en dos locales (en Pelotas, en la Estación Experimental de Cascada y en Sobradinho, en una propiedad de una cooperativa). Del material seleccionado inicialmente, por cerca de 20*

productores en Sobradinho y por unos 15 productores de Pelotas, de aquel total inicial contamos con cuatro materiales que producen hasta hoy. Hace poco tiempo recuperamos dos, en Sobradinho. Una de ellas se confirmó como un material muy bueno en calidad de grano y será introducida en el ensayo de evaluación para convertirse en una posible "cultivar". El productor que seleccionó, preservó y multiplicó el material está muy satisfecho y en su comunidad unos diez productores más utilizan el mismo material. Este es uno de los aspectos y un resultado más técnico, más volcado a la búsqueda de un material que atienda a las diversas necesidades de los productores de las diversas regiones. Estamos intentando colocar este material segregante en algunos lugares diferentes para que justamente los productores tengan acceso al material y puedan informar de lo que es más interesante para ellos y de si es posible multiplicar y dar el reconocimiento de la variedad". (CE-I1)

2.1.3.3. Algunos resultados

En los últimos años se observa un "aumento en la productividad que presenta una razonable coincidencia con el periodo en que se desarrolló la aplicación de la metodología de evaluación y difusión de las variedades mejoradas de frijol teniendo por base las unidades demostrativas[207] fundamentadas en los principios de *on-farm research*", donde los demás agentes involucrados en la producción y circulación del conocimiento tuvieron papel activo (Antunes et al., 1997).

"Lo que hemos observado es que el frijol tiene una productividad muy baja. En 1970 llegó a un máximo de 850 kg/ha, ya por los años 1985/6, no sé porque motivo, tal vez por "El niño", llegó a tan sólo 450 kg/ha. Hoy datos de la EMATER y del IBGE indican que retornamos a la productividad de 1970, ahora estamos con 900 kg/ha. Entonces, 20 años después recuperamos la productividad que ya tuvimos. Diversos factores contribuyeron para esto, inclusive la investigación, que fue desmantelada en el estado con la instalación de los centros nacionales por producto, con cambios de personal. Una política que se reflejó 20 años después. Sin embargo estamos recuperando y pretendemos continuar". (CE-I1)

Además de los reflejos en la productividad, también existe la preocupación por mantener la diversidad, evitando posibles riesgos debidos a la homogeneización de la base genética, como ya hemos expresado. Asimismo, las ONG mantienen la preocupación adicional de organizar bancos de germoplasma evitando así la erosión genética de valiosos materiales autóctonos diseminados en la región, factor que garantiza la independencia no sólo de los agricultores sino también de la investigación en cuanto a la disponibilidad de esos materiales.

"La conservación de semillas es un esfuerzo de las ONG. Inicialmente todas las ONG trabajaban con la idea de banco de semillas, con la preservación del germoplasma, de los distintos materiales, era un sueño. Entonces percibimos que para guardar todos esos materiales necesita invertir, son necesarios recursos, por ello optamos,

[207] El éxito del programa de validación de las variedades en las unidades es tal que, en el municipio de Piratini, uno de los cuales la deficiencia de semillas más se hacía notar, el ayuntamiento compra las semillas producidas en dichas unidades para distribuir a otros agricultores y el Banco del Brasil solamente financia los cultivos que van a utilizar las cultivares validadas y cuyas semillas sean producidas por agricultores participantes del programa (Furtado et al., 1999).

todas las ONG de la región sur, por mantener dos bancos de germoplasma, uno en el CETAP, en el municipio de Pontão, estado de Rio Grande do Sul y el otro en la ASSESSOAR, en Francisco Beltrão, en el estado del Paraná". (CE-AD1)

"Una observación es que el CETAP es uno de nuestros puntos de experimentación. Otra es que ellos tienen en cámara frigorífica todas las "linhagens" que nosotros ya no tenemos. Hoy si nosotros quisiéramos alguna "linhagem" antigua, habríamos de recurrir a esos bancos. Otro aspecto en este tema de la preservación de germoplasma y de caracterización es que estamos participando de un gran proyecto con todas las ONG y la AS-PTA en un entrenamiento en los diversos aspectos de la caracterización de variedades, incluso para poder registrarlas en el futuro". (CE-I1)

La agregación de valor es otro punto importante para la autonomía de los agricultores, sin embargo esta cuestión suele ser no tan compleja para el frijol como para otros cultivos, aunque las posibilidades de transformación sean reducidas. Asimismo, algunos agricultores de forma organizada están sacando provecho del cultivo de materiales más uniformes y comercializando con la denominación varietal e incluso el producto ya envasado. Esta es una importante iniciativa en el sentido de aumentar la participación en los beneficios financieros generados por el cultivo. Datos del periodo 1990-1995 indican que de esos beneficios, menos del 25% son retenidos por los agricultores; mayoristas y otros distribuidores juntos retenían 58,5% y el sector de insumos los otros 17% de los beneficios.

"Otro aspecto importante es que este trabajo interactivo está influenciando de tal forma algunos productores que hoy están comercializando ya no el grano, sino la variedad, están comercializando el "minuano", el "guapo brillante", lo que les confiere mucho más poder de negociación al comercializar con los intermediarios, aunque nosotros también recomendemos que se organicen tanto cuanto les sea posible para envasar y con esto agregar más valor al producto". (CE-I1)

2.1.3.4. La dificultad

Una única dificultad es mencionada por los investigadores en el desarrollo del trabajo, referente a la entrada en vigor de las leyes de protección de *cultivares* y la nueva ley de semillas. Con esto, la investigación pierde un poco su histórico carácter de bien público, lo que pone algunas dificultades para que los agricultores, principalmente los de nivel familiar, puedan ser insertados más libremente en programas como este de las "*cultivares* de frijol", que en esencia tiene como objetivo final la democratización del conocimiento a partir de la participación de los sujetos sociales implicados.

"Ahora, lo que estamos haciendo está en contra de la política actual de protección de "cultivares", (este programa) seria un aborto dentro de la ley de protección de "cultivares", aunque yo acredite que exista posibilidad, aun dentro de la ley, de no infringirla, porque en algunos de sus artículos ella prevé que en trabajos de producción de semillas por grupos, os productores están exentos de royalties desde que la semilla sea comercializada entre ellos. Creo que es posible escapar de este aspecto. No sé con la nueva ley de semillas qué aspectos negativos podrían ocasionar para este tipo de trabajo. Inicialmente nosotros sólo hacíamos el trabajo con "linhagens", con la ley de protección de "cultivares" pasamos a trabajar sólo con

las "cultivares" recomendadas. Hoy deben existir por ahí muchas de las "linhagens" que no fueron lanzadas como "cultivares", por ejemplo, he encontrado una aquí en una comunidad con otra denominación, mas esto no importa, lo que importa es verificar qué materiales se adaptan en aquellas regiones y a partir de ahí multiplicar las semillas para la satisfacción de aquél y de otros productores". (CE-I1)

* * * * *

Creo que después de esta breve exposición queda suficientemente claro la relevancia que los programas aquí denominados *casos emblemáticos* tienen para los agricultores y demás sujetos implicados en el trabajo y, también, para la sustentación empírica de esta tesis. Aunque algunas veces los investigadores justifiquen sus prácticas en los "casos" desde un punto de vista más tecnicista -lo que es normal considerando la historia reciente de las instituciones públicas de I&D, cuya actuación en los últimos años estuvo a remolque del proceso de modernización- aun así se puede "colar" a esos discursos de carácter más técnico objetivos sociales perseguidos por las instituciones que pautan su acción a partir de una evidente opción socio-política, aunque también busquen el necesario soporte técnico-científico. La opción socio-política, en este caso la búsqueda de autonomía e independencia para los agricultores familiares, ha significado también una importante contribución para la consolidación de formatos tecnológicos más justos y sustentables y, por tanto, para la democratización de los conocimientos.

Los tres casos fueron desarrollados a partir de un problema más o menos común: la indisponibilidad de semillas para los agricultores familiares, en el caso del frijol sólo disponible para menos de 10% de ellos; o el alto coste de este insumo, en el caso de la patata cerca de 50% del coste de producción, lo que prácticamente torna inviable su utilización para los pequeños; o incluso la dependencia de semillas híbridas, en el caso del maíz, en un mercado casi totalmente dominado por las multinacionales[208]. Llegaron a resultados semejantes: el aumento de la independencia de los agricultores y una demostración de que cosas simples también son importantes, todo ello sin olvidar el rigor y la seriedad científica. Los tres casos, cada uno a su modo, evidenciaron conexiones entre lo local y lo global. El "*sementero*", después de una experiencia local acabó por transformarse en base para un proyecto que busca aportes financieros de una fundación internacional, aunque para otro lugar; en el programa con el maíz la trayectoria inicial fue al revés: la

[208] Entre los años de 1996 y 1999 la multinacional Monsanto compró 7 empresas que actuaban en el mercado de semillas de maíz en Brasil, entre ellas las poderosas Agroceres y Cargill, cada una con el 26% del mercado y Braskalb, con 8%. En tan sólo tres años pasó a reina absoluta en el mercado, con el 60%. Otras tres grandes empresas (Pioneer, controlada por DuPont, Dow AgroScience y AgrEvo, resultado de la fusión de Hoechst con Schering) controlan otros 24%. Las tres juntas han adquirido otras 13 empresas en los últimos tres años, de las cuales 10 brasileñas. AgrEvo hoy es detentora del control sobre el mayor banco de germoplasma de maíz adaptado a los trópicos en Brasil. Por otro lado, según datos de la Asociación de Productores de Semilla del Rio Grande do Sul, en los últimos 10 años el número de agricultores interesados en producir semillas disminuyó en 40% (Correa, 1999).

participación en un programa internacional fue lo que en cierta manera abrió la perspectiva de una acción de carácter local, que después volvió a abrirse para llegar a la participación en un programa nacional. Y en el caso frijol, la acción inicial de ámbito local también llegó a una mayor amplitud. Esto es importante, ya que toda oportunidad de crear condiciones de viabilidad para la agricultura familiar a partir de acciones solidarias, que además contribuyan a la consolidación de formatos tecnológicos más sustentables y justos, es una manera de contrarrestar los intentos de imponer los principios del "pensamiento único", discutido en el primer capítulo de la tesis, que intenta convencernos de que "sólo existe una manera de ser feliz": en el mercado globalizado transformado en la jungla de la competencia.

Antes de pasar a otro punto, quiero registrar una manifestación que considero "emblemática" de que la ciencia está necesitando salir de la "torre de marfil" y, si no llega a la cabeza de la gente, como pretende Edgar Morin, por lo menos que llegue a las calles:

> *"Me gustaría recordar que el hombre, sea un indígena, un colono o un productor moderno tiene mucha cosa en común. Los indígenas, en sus diversas civilizaciones, siempre han preservado el maíz, hasta como una dádiva de los Dioses. Y por esto mantenían las características de aquello que les era peculiar, que era particular de aquel grupo, de aquella etnia. De la misma forma, también nuestros agricultores. Muchos de ellos intentan preservar aquello que han recibido del abuelo para el padre y aún salvan alguna cosa de la variabilidad que tanto buscamos. Esta connotación existe también en los tiempos actuales. En mi caso, particularmente, estoy teniendo la oportunidad de actuar en la búsqueda de la sustentabilidad de la agricultura familiar y esto resulta en una interacción compleja para nosotros que venimos de una escuela y de una formación en la propia estructura original de la EMBRAPA, que era muy puntual. Hoy estoy en un proceso de aprendizaje, bastante intensivo y que felizmente me está proporcionando bastante satisfacción". (CE-I2)*

2.2. El programa Tecnología y Desarrollo Sustentable

2.2.1. Apuntes históricos sobre el programa[209]

El Programa "Tecnología y Desarrollo Rural Sustentable" es un conjunto de iniciativas y acciones muitiinstitucionales desarrolladas en Rio Grande do Sul a partir del año de 1994. Inicialmente designado "tecnología y desarrollo rural: de la agricultura convencional hacia la agricultura sustentable", el programa ha tenido como uno de sus puntos de mayor visibilidad una Conferencia Internacional realizada en Porto Alegre, capital del estado del Rio Grande do Sul, en septiembre de 1995. De ella participaron más de 800 personas, todas ellas directamente ligadas a la temática central del Programa: el Desarrollo Sustentable.

Los signatarios del "programa" y, por tanto, más directamente involucrados en su organización fueron la Universidad Federal del Rio Grande do Sul (UFRGS), la Empresa

[209] Este apartado fue organizado a partir del "Dossiê del Programa" (octubre de 1994 a enero de 1996), organizado bajo la coordinación del profesor Zander Navarro, él mismo coordinador del "Programa".

Brasileña de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), la Asociación Riograndense de Emprendimientos de Asistencia Técnica y Extensión Rural (EMATER/RS), el Ayuntamiento Municipal de Porto Alegre (PMPA), la Red de Tecnologías Alternativas-Sul (Red TA-SUL) y la Fundación Estatal de Pesquisa Agropecuaria (FEPAGRO). La red TA-SUL es formada por ONG que actúan en programas de desarrollo rural en los estados de Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul. De los participantes de la red, específicamente en este estado actúan el Centro de Tecnologías Alternativas Populares (CETAP), el Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor (CAPA) y el Centro de Agricultura Ecológica Ipê (CAE-IPÊ). También ha participado la Fundación Gaia, del Programa de Cooperación en Agroecología del mismo estado.

Dichas organizaciones compartieron como ideario el desarrollo de un "esfuerzo procesual" en un momento histórico en que era fuerte la expectativa de democratización de las esferas públicas de investigación, de extensión rural y de enseñanza y de aproximarlas a las demandas sociales y de las organizaciones representativas del mundo rural. En este sentido se esperaba establecer mecanismos de circulación del conocimiento y de la información para la consolidación de los emergentes formatos tecnológicos, con el objetivo de viabilizar la producción a partir de nueva base técnica, asiente en la comprensión de que la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales es tarea urgente y colectiva.

2.2.2. Los presupuestos fundadores y objetivos del programa

Las organizaciones participantes expresaban como meta de más largo plazo el deseo de que todo el *proceso* del programa contribuyese a la construcción de "un nuevo patrón de desarrollo rural sustentable en su dimensión ambiental y productiva, económicamente eficiente y, sobre todo, socialmente equitativo". De ésta manera pretendían no sólo promocionar una base técnica sustentable en contraposición al modelo productivista convencional, hoy virtualmente agotado, sino materializando demandas sociales y "reconociendo políticamente las representaciones de los grupos sociales más pobres del mundo rural, asegurando la presencia de la sociedad civil en la definición de políticas públicas, así consolidando un formato crecientemente democrático, característico de la modernidad, ya existente en regímenes sociales del mundo capitalista avanzado, pero aún distante de se concretizar en los ambientes sociales del mundo rural brasileño".

El "nuevo patrón de desarrollo rural" era propuesto como forma de superar los impactos perversos en términos de selectividad social, pérdida de autonomía productiva, dependencia tecnológica y, en muchos casos, incluso reducción de la renta y del bienestar, además de las serias consecuencias ambientales, que repercuten en diversos ámbitos de la vida social. Las recientes transformaciones mundiales y el aumento progresivo de la conciencia sobre la crisis del modelo dominante, han generado reacciones sociales y abierto

espacio no sólo a la discusión sino a la consolidación de alternativas tecnológicas para los nuevos formatos de producción. En los países capitalistas avanzados, "esas propuestas están fundadas en principios de formación de renta y de elevación de la productividad general de la actividad agrícola, pero simultáneamente basadas en principios de uso de los recursos y de organización del trabajo rural que configuran otra comprensión tecnológica, en los últimos años normalmente asociada al concepto de *agricultura sustentable.* En esos países, lo que parece gradualmente constituirse en nuevo paradigma tecnológico para el desarrollo rural encuentra hoy fuertes apoyos institucionales, en acciones gubernamentales y en otros ámbitos, incluso adentrando el campo de los ritos científicos de investigación, ampliando de ésta forma el poder de contraponerse, con irreprensible legitimación académica, a los modelos aún vigentes".

Los objetivos del programa, enunciados en su "carta de principios", eran: 1. *Contribuir para la afirmación de un y nuevo y emergente paradigma tecnológico*; aunque reconociendo que un nuevo paradigma asiente en la noción central de "sustentabilidad" aún esté lejos de una conformación más acabada, se aceptaba la existencia de amplias condiciones de caminar en ésta dirección, contribuyendo a la afirmación de un nuevo paradigma "competidor" al que aún domina en los institutos y agencias de producción de conocimiento tecnológico para la agricultura. Las consecuencias de ello, además de contribuir para "abrir" nuevos espacios en las estructuras públicas de enseñanza e investigación, estableciendo mayor pluralidad en las pautas de investigación y mayor sensibilidad a los reclamos de sectores sociales, también significará discutir rigurosamente los presupuestos epistemológicos, indicando los puntos de ruptura y abriéndose a un examen crítico de las diferentes experiencias sociales existentes en el campo de la agricultura sustentable; 2. *Desarrollar nuevas metodologías de asistencia técnica y extensión rural*, como contrapunto a prácticas tradicionales aún implementadas por sectores de la extensión oficial. Las nuevas metodologías deben estar asociadas a la previa organización de los agricultores, estimulando la adhesión a los nuevos formatos tecnológicos, además de contribuir para el aumento de la representación social en el medio rural. 3. *Consagrar la opción política a favor de la agricultura familiar,* como forma social de uso de la tierra que mejor responde a la noción de sustentabilidad técnico-productiva. 4. *Concretar formas duraderas de interlocución* entre las diferentes estructuras e iniciativas existentes en el campo de la agricultura, desarrollando mecanismos de mutuo reconocimiento entre las entidades y organizaciones de la sociedad civil y aquellas del ámbito estatal. Y, 5. *Construir una agenda de prioridades en términos de políticas públicas*, que contribuyan a la emergencia de un amplio abanico de acciones generadoras de un proceso de desarrollo rural sustentable.

Después de la realización de la conferencia y del éxito en ella alcanzado, lo que culminó con la firma de una "agenda de compromisos" y, posteriormente con la elaboración de un Plan de Acciones para los años 1996/1997, el programa ingresó en una fase de declive donde incluso las reuniones periódicas fueron cada vez tornándose más escasas y difíciles de realizar. En términos de tentativa de continuidad del proceso, tal vez habría que privilegiar acciones más localizadas, más en el ámbito micro, y de construcción del diálogo en espacios que normalmente son muy cerrados para después llegar a la construcción de experiencias en el ámbito del estado del Rio Grande do Sul. De cierta forma, la conferencia construyó el proceso al contrario, fue una construcción en el ámbito del estado, a partir de algunos actores privilegiados que en un segundo momento intentó llevar las discusiones y las acciones para un nivel más regional. Es cierto que la conferencia fue correctamente pensada, pero el programa tal vez hubiese ganado fuerza a partir de objetivos más específicos, más articulados con la continuidad de experiencias empíricas.

2.2.3. El testimonio de los participantes

Los actores involucrados en el programa apuntan también para otras circunstancias que consideran importantes para concretizar objetivos tan ambiciosos como los expuestos.

> *"Una evaluación de la conferencia indicó como un punto extremamente positivo y como hecho histórico haber conseguido reunir por primera vez un conjunto de organizaciones gubernamentales de diferentes esferas, tanto federal, como estatal e incluso municipal, y también un grupo de ONG que trabajan directamente con pequeños agricultores. Esto por sí ya significa un marco histórico y tiene su valor. Sin embargo, con relación al programa, la evaluación era un poco de frustración y de que no habíamos alcanzado a los objetivos pretendidos. En el desarrollo de los acontecimientos de hecho hubo un relajamiento, un enfriamiento del programa justamente a partir del momento en que algunas personas que representaban las instituciones comenzaron a ser sustituidas, sin demérito a otras que asumieron la representación". (TDS-AD1)*

> *"Nosotros soñamos demasiado y creamos una cosa un tanto megalomaníaca sin una base previamente construida. Tal vez exista una base un poco mayor entre las ONG y algunos movimientos sociales. En nuestro caso en Passo Fundo, el CETAP, la EMBRAPA y la Universidad nunca habíamos conversado. Entonces, yo creo que existe una sensibilidad muy grande para el tema, existen varias iniciativas aquí y acola, pero esas acciones de ámbito local no están siendo "costuradas" o no estaban "costuradas", no existen acciones prácticas para construir un espacio más consolidado en este campo como imaginábamos. Incluso porque la construcción de cualquier espacio para los procesos de cambio, tanto en las ONG, en los movimientos sociales, como en el propio Estado, es mucho más lenta do que la gente imagina. Por esto digo que soñamos demasiado. Lo que existía antes de la conferencia continúa a existir, lo que el programa no ha conseguido fue dar un cuerpo a aquello que pudiese influir también en la acción individual con elaboraciones políticas, técnicas, científicas, a partir del intercambio. Sin embargo, el grande elemento era poder influir en políticas públicas, lo que no hemos conseguido. Hemos cometido algunos errores pero yo no creo que cerrar el programa sería*

adecuado, ya no existen acciones pero tal vez deberíamos retomar algunas discusiones en un grupo menor y definir un eje de acción". (TDS-AD3)

"Yo considero la conferencia un marco importante, incluso desde el punto de vista regional. También fue un momento de calificación e inclusive de modernidad para nosotros, en el sentido de estar en la vanguardia. Entonces yo creo importante todo aquello que aconteció, pero hay que separar en dos momentos: hasta la conferencia y después de la conferencia. Hubo un mérito muy grande de las personas, más que de las instituciones, un grupo de personas que enfrentó la tarea con un viento muy favorable. Había sido realizada la Conferencia de Río de Janeiro, la Río 92, y batir en la puerta de una institución pidiendo ayuda y la institución decir no era estar en la contracorriente. En la época la gente conmemoró la conferencia como una cosa importante y ella realmente fue importante. Sin embargo, lo que pasó después de la conferencia a mi juicio es la evidencia de la normalidad". (TDS-I)

Hubo en determinado momento una cierta euforia, todos los participantes estaban entusiasmamos con la oportunidad de trabajar con personas con historias de vida con muchas cosas en común y de poder direccionar sus energías para una propuesta organizada multiinstitucionalmente, intentando colocar en discusión la cuestión de la propia tecnología y de su papel para el desarrollo sustentable, con el componente social, la equidad y con la cuestión ambiental presentes. Sin embargo, el pasar del tiempo si no llevó a la frustración, mostró que un programa de esta naturaleza no es fácil de ser llevado a cabo. ¿Por qué? Veamos algunos testimonios.

"He dicho que lo que pasó después de la conferencia es evidencia de la normalidad. ¿Porqué? ¿qué habría que organizar después de la conferencia? había que organizar el trabajo, la parte operacional, pero la parte operacional escapaba de la competencia de las personas, la parte operacional se encontraba con el lecho natural de las instituciones, con su práctica, con su cultura y lo que se ha discutido en la conferencia no era dominante en la cultura y en la práctica de las instituciones. Entonces nosotros fuimos engullidos por lo que era dominante y volvemos al lecho normal de las cosas. Y lo que creo peor es que las instituciones cogieron el significante, pasaron a trabajar con la idea de sustentabilidad, pasaron a trabajar con el concepto tal vez mal elaborado de sustentabilidad, se apropiaron indebidamente de los conceptos y nosotros fuimos impotentes para discutir esto. No estamos discutiendo la sustentabilidad, porque el propio concepto de sustentabilidad en nuestra sociedad es variable. Lo que es sustentable para un grupo de agricultores o de indígenas o para un grande empresario exportador no es lo mismo. La dificultad relativa de conceptualizar la sustentabilidad en una sociedad desigual acaba por normalizar el concepto, homogeneizándolo. La pérdida de la conferencia para mí fue la incompetencia que tuvimos en descubrir un camino alternativo para tentar operacionalizar la etapa siguiente. En este sentido no se ha perdido la conferencia, sino la fase siguiente a la conferencia, incluso por las dificultades naturales que tenemos dentro de nuestras instituciones y por esto no estamos juntos en una propuesta concreta de trabajo". (TDS-I)

"En cuanto al Programa, pienso que paró porque las expectativas de las entidades participantes eran muy diferentes entre sí. La EMATER, por ejemplo, esperaba profundizar discusiones teóricas a respecto de cuestiones fundamentales y obtener algún consenso. Por ejemplo: jornada de trabajo de los agricultores y dificultad del trabajo: ¿las propuestas ecológicas no son, en este aspecto, peores que las

convencionales? ¿la utilización del calcáreo es una práctica sustentable? ¿qué caracteriza una producción ecológica? ¿y sustentable? Y muchas otras cuestiones de este tipo. En la EMATER también querríamos sistemas de producción seguros (comprobados científicamente o no). ¿Cómo estimular un agricultor a abandonar un sistema convencional sin correr riesgos de desestabilización económica de la propiedad? Otras entidades parece que tenían otras expectativas, como por ejemplo adoptar iniciativas en bloque y no aisladamente". (TDS-Ex2)

"Yo llamo la atención en el sentido que la gente perciba como esos programas, esos acuerdos aún están muy asientes en personas, como están aún muy personalizados. Y al mismo tiempo, me pregunto: ¿si aún es ésta la realidad, porqué no trabajamos así? ¿Porqué no trabajamos a partir de las individualidades? Si las cosas acontecen aún individualmente y de manera personalizada ¿porqué no entendemos e interpretamos esto e intentamos llevar el trabajo en este sentido? Constituyamos redes no de instituciones sino de individuos que tengan alguna contribución a dar en esta perspectiva de trabajo, de un desarrollo sustentable, de un desarrollo que lleve en consideración la cuestión ambiental, que incluya el ambiental como presupuesto para el debate y como nueva categoría de análisis". (TDS-AD1)

Además de cuestiones como las de las barreras institucionales y de la proposición de acciones individuales, como forma de superarlas, desde otro punto de vista, otros participantes ponen el foco analítico sobre lo que representa la falta de un modelo mínimamente delineado para poder ser propuesto o presentado como opción a las prácticas institucionales, cuando se presenta la posibilidad concreta de cambio. En este sentido, parecería que la propuesta del programa ha sufrido del mismísimo mal que intentaba combatir. En otras palabras, fue al mismo tiempo producto y víctima del momento histórico en que el *viejo ya no sirve pero el nuevo aún no ha nacido.*

"Además de los motivos ya mencionados, otro factor importante que nos fragilizó fue exactamente el hecho de que nosotros hemos propuesto cambios y la propuesta de cambios cuando choca con la naturaleza del trabajo específico de cada una de las instituciones no avanzó porque no tenemos de hecho algo concreto a ofrecer. Por ejemplo, la EMBRAPA es una empresa que tiene un conjunto de investigadores formados dentro de una lógica científica en que el cotidiano se funda en rituales, no obstante incluso algunos de ellos pueden aceptar el hecho de que esta grande visión sobre la producción del conocimiento debería ser alterada, y por lo tanto abrir una disposición para tal. Sin embargo, si abre la posibilidad hay que indicar una manera de proceder y esta otra manera no está claramente disponible. Ella puede estar disponible en un método aquí, una técnica allí, pero no en otra trayectoria de producción del conocimiento que sea, en su conjunto, un contrapunto a aquella existente. El caso de la extensión es el mismo y tal vez aún más fácil de ser definido, porque en este caso los profesionales son casi ejecutores directos, y ellos dirán el siguiente "estoy enteramente abierto para que usted proponga un modelo tecnológico que no sea este, pero diga cual es". Y en este caso lo que existe también es sólo un pequeño conjunto de técnicas dispersas en diferentes sistemas productivos que también no representan otra comprensión tecnológica de la agricultura". (TDS-P2)

"Yo tengo claro lo que dice Edgar Morin: "el presupuesto fundamental para discutir todo y cualquier proyecto de desarrollo hoy y en el futuro es el presupuesto de que el modelo no existe, el modelo está para ser creado. Lo que tenemos actualmente es un modelo que la gente conoce, es un patrón que la gente conoce y lo que está

siendo contestado son solamente tentativas de minimizar los problemas de aquel modelo". O sea, tentativas de amenizar el dolor, amenizar la infelicidad, amenizar la opresión, las consecuencias opresoras de aquel modelo, pero no podemos tener la ilusión de que el otro modelo ya existe. Este es el presupuesto fundamental para toda y cualquier discusión sobre desarrollo. Y esto para mi no es tan pequeño, porque si uno da por sentado que el modelo ya existe, y existe mucha gente partiendo de la idea de que la agroecología es el contrapunto, "el paradigma emergente", ahí quiebra la cara. El máximo que consigo ver es que estamos en los principios, en la "edad de la piedra" en la discusión del nuevo paradigma, que aún no ha nacido, que siquiera está esbozado de manera coherente". (TDS-P1)

Una expectativa que la gente tenía con la "conferencia" y después con el "programa" era traducir las voluntades individuales en voluntades institucionales, abriendo un hueco en los espacios de las instituciones. Sin embargo, la realidad se mostró más complicada.

"El problema es que nosotros no conseguimos nos articular internamente en cada institución, no hemos conseguido "vender el propio pescado". En la UFRGS esto quedó como idea de un grupo más ligado a la sociología rural que no ha conseguido ampliar la adhesión. En la EMBRAPA quedó en la cabeza de aquellos que tenían el apoyo de la directoria pero que nunca han conseguido hacer con que internamente la cosa verdaderamente penetrase. Y así en las otras instituciones, existe todo un discurso, pero la viabilización interna no fue operacionalizada. Esta es la primera cuestión: internamente, en cada una de las instituciones hubo problemas, fue mucho más iniciativas individuales de gente que tenía alguna identidad de ideas en el campo político y en el campo académico del conocimiento agronómico y no ha conseguido difundirse. Fuimos incapaces de hacerlo. Por otro lado, de cierta forma la imagen acabó difundiéndose, en la EMBRAPA, en la EMATER, en la propia UFRGS, mucha gente hablaba sobre el tema y nosotros fuimos reconocidos por haber realizado la conferencia. Toda vez que el tema es el desarrollo sustentable, nos llaman, hasta parece que quedamos como los "hombres de la sustentabilidad", pero no conseguimos hacer con que orgánicamente esto crease lastro internamente. También en términos de relación interinstitucional no conseguimos hacer muchas cosas, hubieron barreras que nosotros no conseguimos traspasar, un poco por esa debilidad interna, no conseguimos articular. Y también creo que el programa quedaría con una perspectiva mejor si la coordinación quedase fuera de la UFRGS. No por incapacidad técnica individual sino porque el programa quedó con un corte académico muy fuerte. Yo creo que si la coordinación quedase con una ONG tendría avanzado mucho más, yo creo que un cierto academicismo, en términos peyorativos, acabó perjudicando un poco". (TDS-P1)

No obstante las dificultades mencionadas, aún así, algunos son de opinión que la conferencia ha provocado reflejos variados en el ambiente interno de las instituciones, como por ejemplo en la EMATER y en la práctica de la extensión rural en Río Grande do Sul, donde se afirma que aumentaron los espacios para trabajos con las "tecnologías alternativas", en la dirección del desarrollo sustentable y de la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos:

"La realización de la Conferencia Tecnología y Desarrollo Sustentable ha traído a discusión cosas que antes estaban muy personalizadas en la EMATER en función de visiones de técnicos, que por afinidades con instituciones más ligadas a la área de ecología, habían se interesado por la agricultura ecológica. Entonces esto se

manifestaba a través de algunos trabajos, buenos trabajos, en el área de ecología. Sin embargo, hasta entonces los técnicos veían la cuestión del desarrollo rural sustentable y de la agroecología como producción de productos limpios, no había la noción de desarrollo rural sustentable que involucrase también la parte sociológica. La conferencia ha proporcionado un avance en esta tendencia que viene creciendo, principalmente ahora cuando se ve el gerenciamento del desarrollo rural también en el ámbito de los intereses de los consumidores. Esta tendencia de preservación ambiental va a evolucionar cada vez más en el futuro y la "conferencia" significó un antecedente dentro de la EMATER para repensar este aspecto. Tanto que a partir de la conferencia no sólo la extensión, sino otros órganos, principalmente la investigación, se involucraron más en la búsqueda e implementación de acciones que antes eran mucho más verbalizadas por las ONG. Por ejemplo la investigación "in loco", en el ámbito de la propiedad, la aparcería más directa con el agricultor en la determinación de las líneas de investigación, esto aún es incipiente pero ya existe. En cuanto a la EMATER, hubo la preocupación en determinar, jerárquicamente, personas que pudiesen rescatar, a través de un banco de datos, los trabajos en desarrollo rural sustentable, aunque muy dirigidos a trabajos tecnológicos. Yo creo que muchos técnicos aún hoy no perciben que mucho de lo que es realizado, por ejemplo los trabajos en microcuencas y en reforestación de matas ciliares, la producción sin agrotóxicos, son componentes del desarrollo rural sustentable. Hoy el trabajo en microcuencas hidrográficas es el mejor instrumento que disponemos para el desarrollo rural sustentable y creo que va a ser la oportunidad de supervivencia para el hombre del campo. Entonces, este cambio de paradigma por los técnicos es un trabajo que está siendo incrementado y aún tenemos mucho que avanzar. En la EMATER hoy existe una estructura y una preocupación con esto, con personas designadas para acompañar la evolución de este trabajo y yo veo que hubo una adhesión muy grande del propio productor, al descubrir esto como un nicho de mercado y también porque es una tendencia en todas las instituciones, así como la seguridad alimentaria. En algunos municipios, donde ya había excelentes trabajos, como en Sobradinho, en Ipê, la cosa está más avanzada, fueron desmitificados muchos problemas entre instituciones gubernamentales y no-gubernamentales, lo que es importante, la investigación se aproximó un poco más del agricultor, infelizmente no tanto cuanto debería. Incluso porque este es un proceso, y en la propia extensión y por parte de los "colonos" existe no una resistencia, sino un desconocimiento de lo que realmente sería desarrollo rural sustentable" (TDS-Ex1).

"La conferencia fue un marco para la EMATER, sea por la movilización interna que la antecedió, sea por el evento en sí o por las decisiones tomadas posteriormente. Antes de la conferencia la directoria ha constituido un grupo de trabajo que ha producido el primer documento de la EMATER sobre el tema, una revisión bibliográfica y las experiencias personales de los participantes del grupo. La conferencia en sí mostró que la imagen de la EMATER estaba desvinculada de la defensa de la ecología, de la agricultura ecológica etc. Por otro lado, despertó la auto-estima de los participantes, pues quedó evidente que trabajos despretensiosos de los extensionistas, no relatados, eran mucho más significativos que aquellos presentados en la conferencia como modelos. Después de la conferencia la EMATER evaluó el evento y definió una estrategia de trabajo. El tema fue considerado tan importante que se determinó que debería interesar a todos los técnicos y debería estar insertado en todos los programas y proyectos. Por esta razón no se creó un programa único y lógicamente ningún gerente fue nombrado. En nuestra filosofía, misión y objetivos está establecido el trabajo en desarrollo rural (y no agrícola), el cual tendría tres componentes: crecimiento económico (lo que puede ser polémico), equidad (beneficios para todos los involucrados) y estabilidad (no crear problemas para las generaciones futuras). A partir de la conferencia la EMATER pasó a privilegiar los cursos de contenido "ecológico" en la selección de los

técnicos para pos-graduación, especialización y entrenamientos. En el momento se estudia incluso la modernización de la logomarca de la EMATER, una de las propuestas es adoptar el color verde, más asociado al medio ambiente". (TDS-Ex2)

No existen dudas que muchos espacios fueron consolidados, y esto tiene como reflejo que muchos de los objetivos continúan a ser discutidos y analizados tanto en el ámbito de la acción individual como institucional, como producto de la conferencia y del programa. A lamentar, el no haber alargado aún más los espacios institucionales que facilitaron la formulación de la propuesta inicial. Asimismo, la actual coyuntura no es diferente para las instituciones si comparada con el periodo en que el trabajo fue iniciado.

"La oportunidad de formar aquel consorcio fue reflejo de una coyuntura que probablemente no pasó, en otras palabras aquí yo levantaría una hipótesis para ser pensada y testada. De hecho es posible que nuestra articulación interinstitucional e institucional haya sido fuertemente fragilizada, casi a punto de, desde el punto de vista de las aparcerías, si no dejó de existir, continúa muy episódicamente aquí y acola. Yo creo que faltó algún tipo de acción, de iniciativa, pero no creo que la coyuntura haya cambiado para que la colaboración interinstitucional dejase de existir. ¿Cómo en grandes líneas esta coyuntura institucional podría ser pensada? Pensando en la EMBRAPA, en las ONG y en la EMATER, particularmente en esas tres instituciones, yo tendería a decir que hubo una convergencia muy grande entre las tres, probablemente por debilidades institucionales. Algunas incluso en el campo de la sustentación económico-financiera, como es el caso de la mayor parte de las empresas públicas en la década de 90. En el caso de la EMATER, esto viene a sumar en los años 80 para frente, quizás en los últimos diez años, a una creciente indecisión de cómo se define la acción extensionista a partir de un proceso de comprensión y difusión de formatos tecnológicos. Esto queda claro al comparar la idea de la revolución verde con la problemática de hoy y verificar que concretamente en el plan de la acción cotidiana de un profesional de las ciencias agrarias, en su relación con los agricultores, especialmente medianos y pequeños, que esta relación hoy es de grande indecisión. Probablemente esto ha significado para esta empresa que la aparcería podría ser una promesa interesante, posiblemente creando algunos caminos alternativos que no estaban claros, en contraposición al ideario dominante que estaba fragilizado. Creo que menos en el caso de la EMBRAPA, porque en este caso existen rituales científicos muy consolidados que, a mi juicio, no representan necesariamente un compromiso con la realidad. Exactamente porque esta realidad, por lo menos en el caso brasileño, no cobra nada de instituciones como esta, o sea, este compromiso sólo va a existir, cuando existe, a partir de las posturas de los propios practicantes de esos rituales. Esta no es una sociedad que tenga control social ni mucho menos cualquier conocimiento y cobranza de lo que hacen las instituciones públicas. Este también es el caso de la Universidad, a través de sus investigaciones. Y del otro lado, en el campo de las ONG, creo que ocurrieron dos cambios en el mismo período: de un lado una maduración política de sus representantes, nacidos infantilmente de una postura estrictamente ideológica y que acabó sé transformando cuando tuvieron que responder a situaciones que incluso institucionalizaron el trabajo, por tanto obligando sus profesionales a ser mucho más "colados" a situaciones reales, lo que no existía en el inicio. Por otro lado, por un cierto defensivismo, un cierto retroceso, un cierto acorralamiento financiero de esas entidades, que en los últimos diez años fueron podadas aquí y allí, cambiando una situación que hasta entonces era extremamente favorable. Los financiamientos eran casi sin preguntar para qué y en los años más recientes no sólo muchos de ellos fueron cortados, sino que comenzó a existir una cobranza cada vez más creciente.

Cuando esto ocurrió, las ONG fueron colocadas contra la pared, y ahí la búsqueda de las aparcerías pasó a ser casi una cuestión de supervivencia. Volviendo al comentario inicial, creo que si esta era la coyuntura en la primera mitad de los años 90, en esos últimos años no ha cambiado, ni para la EMATER, ni para la EMBRAPA, tampoco para la Universidad o para las ONG. Mirando por este ángulo, el programa teóricamente debería mantener su vivacidad, tal como en mediados de la década. Pero yo también tengo otra hipótesis para la fragilización del programa: nosotros tuvimos un periodo de mucha voluntad y realización, incluso traducida en acciones concretas, en apoyo financiero y de otras naturalezas. Creo que esto ocurrió cuando teníamos en algunas instituciones líderes que de cierta forma acreditaban en cambios, lo que se ha traducido en voluntad institucional. Esto principalmente en el caso de la EMBRAPA y de la EMATER, que tienen estructuras muy jerarquizadas. En el caso de la Universidad no tanto, porque esta estructura jerárquica nunca ha existido; esas cosas ocurren porque circunstancialmente existe un grupo de personas que también tienen esta disposición, pero que actuarán personalmente, no como institución. Mi hipótesis es exactamente esta: el consorcio institucional fue más vivo y más fuerte cuando se combinaron esos dos factores, primero una lideranza principal o casi principal que ha abierto espacios e incluso eventualmente hasta estimulado, el segundo factor fue la existencia en esas instituciones de un conjunto de personas dinámicas, con voluntad y que sabía utilizar mecanismos internos a las instituciones para empujar en esta dirección. Evidente que ningún de esos dos casos dice respeto a las ONG, que por definición ya estarían en este camino. Cuando este apoyo dejó de acontecer, el programa perdió fuerza". (TDS-P2)

Esto, de una cierta manera, remite para la cuestión simbólica de trabajar en espacios muchas veces marginales, a partir de posiciones más particulares e individualizadas, porque no es posible pretender cambios a partir de la marginalidad. En este sentido, el programa es considerado muy importante:

"La conferencia tal vez represente un carácter mucho más emblemático y simbólico que una contribución conceptual en la construcción de un nuevo paradigma. Sin embargo, la construcción del diálogo colectivo es muy más difícil y presenta muchos más desafíos que la construcción del diálogo entre feudos de conocimiento, donde el lenguaje es el mismo y donde los espacios de concurrencia o de conflicto ya están más o menos determinados, por esto mismo más fáciles de manejar. En verdad, la construcción de la conferencia tiene todos los méritos en el ámbito de los espacios emblemáticos y simbólicos, poniendo en tela algunas experiencias y prácticas de saberes subordinados que en esta oportunidad comenzaron a ser colocados en el mismo nivel de experiencias académicas". (TDS-AD2)

Después de analizar experiencias más pragmáticas, queda la tarea de categorizar los discursos de los entrevistados a partir de recortes temáticos sobre cuestiones a ellos propuestas durante las entrevistas. Asimismo, creo que cabe aquí una especie de "post-scriptum" sobre acontecimientos recientes que dicen respecto no a los individuos, sino a los espacios institucionales, que si no pueden ser acreditados directamente al "programa", sin dudas están conectados con los hechos relatados y analizados críticamente en este capítulo. Y que, además, tienen una íntima conexión con el presupuesto de que la situación de crisis, no sólo la de la agricultura gaucha, sino del paradigma productivista, puede ser mejor enfrentada con el *pluralismo metodológico con apertura epistemológica.* A saber:

1. La EMBRAPA, por intermedio del CPACT, mantiene desde 1995 una estación experimental dedicada exclusivamente a la investigación en temas de la agricultura familiar, incluso con la contratación de un investigador para trabajar específicamente en agroecología. Esta estación abriga el "Foro de la Agricultura Familiar", iniciativa cuya constitución es democrática y plural. Algunas dificultades ya mencionadas deben ser acreditadas a procesos históricos, que sin embargo, la práctica democrática puede, y debe, contribuir a cambiar. En términos de producción y circulación del conocimiento, este espacio es el que abriga preferentemente estudios y trabajos como los relatados en los "casos emblemáticos" *sementero de patata, cultivares de frijol y maíz varietal.*

2. En la UFRGS en 1996 fue creado el Núcleo TEMAS - Tecnología, Medio Ambiente y Sociedad, a partir de la constatación de que había un espacio y la necesidad, enunciados en el proyecto de su constitución, de "organizar actividades de investigación científica (y de divulgación) y realizar eventos y otras iniciativas académicas de variadas ordenes que promocionen la ampliación del conocimiento sobre temas que digan respecto a *tecnología y medio ambiente* y sus implicaciones e interrelaciones con los procesos sociales en las sociedades contemporáneas". Desde su constitución, el Núcleo TEMAS pasó a abrigar el "Programa Tecnología y Desarrollo Sustentable" y es uno de los responsables académicos de la serie *por otro desarrollo,* publicada en la editora de la universidad, iniciativa en la cual en el segundo año ya se han editado más de una decena de libros, uno de los cuales específico sobre la conferencia de 1995 (Almeida & Navarro, 1997). También en la UFRGS fue creado un curso de pos-graduación en Desarrollo Sustentable, inicialmente como maestría pero luego también en nivel de doctorado.

3. En la EMATER, después de un cambio en que el poder político del Rio Grande do Sul pasó a manos de un partido más comprometido con las causas sociales, también hubo un cambio de orientación y de misión institucional, que hoy es de "contribuir a la construcción del desarrollo rural sustentable, con base en los principios de la agroecología y apoyado en procesos educativos y participativos, objetivando el fortalecimiento de la agricultura familiar y sus organizaciones, de modo que incentive el pleno ejercicio de la ciudadanía y la mejora de la calidad de vida de la sociedad".

Desde el punto de vista personal, los *sujetos implicados* en este estudio, continúan sus trayectorias individuales, muchos de ellos ahora "albergados" en los cambios institucionales aquí relatados. Lo que en mi opinión contraría la máxima del Conde di Lampedusa, de que *es necesario que todo cambie para que todo continúe igual*. Por ello, aunque el programa haya perdido la motivación inicial, lo que de cierta manera frustró a los participantes, no se puede decir que no haya contribuido para el "movimiento" que hoy se observa incluso en el plan institucional.

CAPITULO VI - CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN ANALIZADA EN LOS ESTUDIOS DE CASO

Este capítulo está centrado en el análisis de los discursos de los entrevistados en los "casos emblemáticos" y en el programa "tecnología y desarrollo sustentable". Esta análisis pone en evidencia la presencia de categorías interrelacionadas y una cierta circularidad entre ellas. Desde un punto de vista teórico, el punto de partida del análisis tanto podría ser la epistemología como las cuestiones de trasfondo ético, visto que unas tienen implicaciones sobre las otras. La adopción de una u otra corriente epistemológica determina los contenidos ético-ideológicos de la ciencia y del conocimiento *por y en ella* construidos. También implica opciones metodológicas respeto a técnicas, reglas, conceptos, etc. Saliendo del campo cognitivo para el ámbito de la práctica reflexionada, la praxis, se observa que las categorías de corte más pragmático sufren consecuencias directas de las opciones teóricas, lo que nos remite otra vez para las categorías cognitivas, reafirmando la interdependencia entre ellas. Asimismo, esos discursos fueron categorizados a partir de los objetivos de la presente investigación, teniendo como telón de fondo la reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico-técnico. Los discursos, y la temática, contemplan muchas variables, involucran desde cuestiones epistemológicas y metodológicas hasta otras de corte más pragmático, así como otras referentes a las propuestas de reconocimiento y recuperación de conocimientos y sujetos sociales, de reconstrucción de ciudadanías para algunas categorías a veces marginadas. Todo esto configura un escenario donde están explícitos y a veces implícitos contenidos políticos, técnicos, sociales, estructurales, ideológicos y éticos, como fue posible observar en la Parte II de esta investigación.

A partir del marco general del pluralismo metodológico, allí presentado, se intenta analizar los discursos en la perspectiva de las siguientes grandes categorías: 1. *Cuestiones de fondo epistemológico*, donde se busca en el discurso de los entrevistados lo que está relacionado con problemas o temas epistemológicos (saber; sabiduría; verdad; percepción de la realidad; etc.). 2. *Aplicaciones de los métodos y técnicas*, donde se recogen críticas u observaciones relacionadas con la aplicación de los métodos y técnicas participativas y de investigación. 3. *Cuestiones relativas a la democratización del conocimiento*, donde se relatan manifestaciones referentes sobre esta temática o a temas correlacionados (rescate de la participación y de la ciudadanía, organización e independencia de los agricultores, construcción de sujetos sociales). 4. *Cuestiones relativas al conocimiento de los agricultores*: la construcción del pluralismo se da por la articulación de los conocimientos científicos con otras formas de conocimiento, por lo tanto es importante identificar eses saberes y cómo son vistos. 5. *Aspectos sobre los formatos tecnológicos*, donde se procura evidenciar como los diferentes entrevistados perciben los cambios de formatos tecnológicos

y el papel de la agroecología, en el ámbito de los cambios paradigmáticos en la agricultura. 6. *Cuestiones relacionadas con los contextos institucionales*, donde se procura poner en evidencia las barreras y aperturas de las instituciones para la producción y circulación del conocimiento. 7. *Cuestiones político-ideológicas y de trasfondo ético*, donde se intenta destacar las consideraciones relacionadas con esos aspectos a veces ignorados en el contexto de la producción del conocimiento, pero que, como hemos visto a lo largo de este trabajo, son subyacentes a todas las demás.

1. CUESTIONES DE FONDO EPISTEMOLOGICO

Las aportaciones relacionadas con la temática de fondo epistemológico son más evidentes entre los entrevistados que forman parte del grupo "Tecnología y Desarrollo Sustentable", y es normal que así sea. Representan un grupo ecléctico de técnicos que guardan un trazo común en sus historias de vida: la lucha por cambios institucionales, la conexión con los movimientos sociales y la comprensión de que el paradigma dominante, tanto en el ámbito de las instituciones como en la agricultura y la sociedad, de forma más general, presenta evidentes señales de agotamiento. De ahí que la reflexión de corte más teórico-conceptual presente en este grupo sea una consecuencia casi natural. La cuestión de la articulación de conocimientos para la construcción del pluralismo metodológico, contribuyendo a la superación de la idea de monopolio de la ciencia, por ejemplo, fue objeto de interesantes análisis. Aunque su contenido no se quede restringido a eso, ese apartado empieza por una síntesis de ellas.

La reflexión sobre la problemática de cómo articular saberes o conocimientos que en la realidad están desarticulados pero que tienen características complementarias, es considerada aún de forma muy empírica, y es necesario utilizar categorías epistemológicas de comprensión.

> *"Lo que se ve, lo que tal vez sea un primer principio, es que la percepción de la realidad es una característica subjetiva, y una de las primeras cosas que debe ser levantada es la idea de la ciencia objetiva, de la ciencia instrumental que percibe la realidad como instrumento objetivo. La subjetividad en la percepción de la realidad tiene que ver con el actor social, con su trayectoria, con su concepción, con su proyecto de vida y está articulada por estas varias cuestiones". (TDS-AD2)*

En términos de Brasil en cuanto trayectoria histórica, en cuanto modelo económico, aún no se ha conseguido consolidar una práctica democrática, donde los saberes puedan realmente confluir hacia una inteligencia colectiva o hacia una construcción más conjunta del conocimiento. Una cosa que de cierta forma está comenzando a ocurrir es la *ruptura de estas fronteras de conocimiento,* lo que proporciona la apertura para percibir que ni la ciencia tiene el dominio completo de la realidad ni que la cosa va por el polo opuesto, que los procesos ocurren solamente a partir del punto de vista empírico. Asimismo, la lentitud del

proceso es debida más a este aspecto cultural, vertiente de la propia historia y que ahora la gente está empezando a construir. Para eso una de las cosas que primero tenemos que trabajar es el mostrar que la percepción de la realidad es subjetiva.

Además de la subjetividad en la lectura de la realidad, existen otras diferencias de comprensión entre los actores. Existe una imagen idealizada o el deseo implícito de que "*todos nosotros sabemos"*, que los agricultores saben muchas cosas y que los técnicos también saben muchas cosas. Existe el ideal de que las organizaciones son importantes y que a través de su participación en procesos de desarrollo se puede llegar a la articulación de conocimientos, aunque todavía las diferencias entre percepciones sean un obstáculo para la producción del conocimiento.

> *"Personalmente tengo un dilema, una preocupación que es la siguiente: si preguntamos a un investigador de Amazonía lo que es la floresta amazónica, él va decir que la floresta es un ecosistema de caducifólias organizadas de tal y tal manera. Y punto. Una vez pregunté a un "seringueiro" lo que es la floresta amazónica y la respuesta para mí es ejemplar: "la floresta es un mato completo". ¡Esto es de una sabiduría! La conclusión es que todo saber es importante, que todas las cosas deben ser llevadas en cuenta, pero existe una categoría de comprensión que es diferente y en la articulación de saberes para la experimentación, por ejemplo, no sé si es posible juntar todo eso y por varias razones. Primero porque cada uno tiene un objetivo y una percepción de la vida; segundo porque objetivos y percepción llevan a una lectura diferente de los saberes. Los puntos de partida y de llegada son muy diferentes, lo que aleja mucho esta cuestión del conocimiento". (EA-AD1)*

En términos de objetivo de vida los técnicos tienen una percepción completamente diferente del pueblo en general. En un estudio ejemplar sobre los objetivos de vida de los agricultores, la misma pregunta fue hecha a técnicos y a agricultores. Cerca de 80% de los agricultores contestó que su gran objetivo era continuar siendo agricultor y que sus hijos continuasen en las lides agrícolas. En proporción inversa, cerca de 80% de los extensionistas tenían una visión monetaria sobre los objetivos de los agricultores: imaginaban que el gran objetivo de los agricultores era ganar dinero y aumentar la renta (Dalmazo, Sorensen & Figueiró, 1990).

Además de una visión que puede no corresponder a la realidad, a veces los técnicos son bastantes arrogantes en términos de saberes tecnológicos. Representan una categoría que pretende el privilegio de decidir que una determinada formula de abono es la única adecuada o que la única manera de controlar las plantas invasoras es con herbicidas, por ejemplo. Esta arrogancia profesional está relacionada con la cuestión de que es considerado *saber* o *no saber*, con la validez del conocimiento, es, por tanto, una cuestión epistemológica. La agricultura tiene 10.000 años; la investigación agrícola, en Brasil, menos de 100; la extensión rural poco más de 40 años. Y aún así, de forma corporativa, pretendemos tener el derecho a decir que somos los dueños de la verdad.

omisión. Prefiero imaginar que las academias y los organismos oficiales de investigación y aplicación tecnológica no tiene un pacto tácito e implícito con el mantenimiento del statu quo. Desde el punto de vista de la producción y circulación del conocimiento, creo que el ejercicio del pluralismo metodológico con apertura epistemológica es una buena manera de comenzar a enfrentar lo que hoy es un reconocimiento público.

Al proponer la integración y la síntesis de conocimientos en lugar del fraccionamiento o de la supresión de un conocimiento por otro, el pluralismo asume su condición dialógica, y esto implica la aceptación de la diversidad y del conflicto. También incorpora los conceptos de espacio y tiempo, sistema y proceso, y al proceder así, recupera la historia como variable importante. Hoy por hoy, todo es realizado teniendo en cuenta objetivos inmediatos y el cortoplacismo. La recuperación crítica de la historia no significa mirar sólo hacia atrás, sino la posibilidad de la acción proactiva en la construcción del futuro; la toma de posición no solamente sobre el *cómo,* sino también sobre el *qué,* el *porqué y* el *para quién* en la producción y circulación del conocimiento (las perspectivas tecnológica, metodológica y epistemológica, señaladas por Ibañez). Esta consideración conlleva a otra, que significa dejar claro que el *pluralismo metodológico* implica la ética en la producción y circulación del conocimiento. La Ciencia y la Tecnología son construcciones sociales y actividades humanas que deberían ser realizadas con propósitos humanísticos, en este sentido el *pluralismo* es una manera de denunciar la ingenuidad, la soberbia y la arrogancia de aquellos que, en la producción y circulación del conocimiento, no hacen más que promover la expropiación del hombre por el hombre y la apropiación no democrática de la naturaleza.

A lo largo de los Capítulos I y II hemos visto como la propia sociedad, o por lo menos la parte de ella que tiene más consciencia sobre la "crisis del paradigma occidental" ya ha contribuido al diseño de formas más pluralistas de manejar la producción y circulación del conocimiento. Desde el punto de vista teórico, la "modernidad reflexiva" está contribuyendo a replantear temas como el de la racionalidad científica, llegando a proponer la "desmonopolización del conocimiento experto". Desde el punto de vista más pragmático, otros segmentos sociales, más conectados con el tema de la producción y circulación del conocimiento agrario, articulan los cambios de formatos tecnológicos como forma de hacer frente a la crisis específica en este sector y objetivando la consolidación de procesos de producción más sustentables. En ambos la cuestión de la recuperación crítica de la ciudadanía está presente: si la participación de los actores sociales implicados no es regla general, por lo menos está indicando caminos prometedores para el futuro.

Esas contribuciones quedan mucho más evidentes cuando constatamos cómo la propia Ciencia abre esas perspectivas plurales no sólo a partir de aquellos científicos que, desde dentro, han desarrollado una crítica más fuerte al proceso científico, sino a partir de

las aperturas proporcionadas ya desde la Nueva Filosofía de la Ciencia, pero sobre todo a partir de los últimos 20-25 años, a través de diferentes corrientes académicas. Los debates sobre los *contextos de la investigación y la pluralidad en la ciencia,* sobre *la nueva alianza y la pertinencia de un nuevo paradigma en la ciencia,* juntamente con la apertura a *otros saberes* y a la *participación de los sujetos implicados,* han representado un camino adecuado y contribuyeron a delinear el marco epistemológico general que permite fundamentar teóricamente el *pluralismo metodológico*. Con lo que queda completamente satisfecho el **primer objetivo genera**l que, recordando, pretendía

> *"fundamentar, a partir de una reflexión epistemológica, basada en la Nueva Filosofía de la Ciencia y en Debates Contemporáneos que la producción del conocimiento científico permite otras prácticas más abiertas que el manejo de métodos y técnicas de investigación convencionales".*

En este sentido, también me permito recordar la parte final del Capítulo IV como refuerzo a este argumento, ampliando la base teórico-epistemológica para la producción y circulación del conocimiento, lo que permite prácticas más abiertas a otros saberes. O sea, saliendo del contexto de la justificación epistemológica hacia el contexto del descubrimiento, hacia el *mundo de la vida*, donde es necesaria una *nueva alianza* en la ciencia, de la cual participen las *comunidades extendidas de pares.* En el último debate de aquel capítulo se decía, a modo de conclusión que:

> *En resumidas cuentas, los caminos teóricos hasta ahora trazados indican que el pluralismo en la producción del conocimiento científico técnico debe contribuir a: Superar la idea de supremacía de las ciencias naturales sobre las ciencias sociales propuesta en el fisicalismo; superar la idea de la especialización como única forma capaz de promover el desarrollo en la ciencia, adoptando acciones de tipo interdisciplinar o transdisciplinarias; superar la idea de que la aplicación rigurosa "del método", por si sólo, garantiza el éxito de la empresa científica. No existe este tal conjunto de reglas infalibles; superar la idea de la aséptica pero inexistente neutralidad de los investigadores y la falsa concepción de objetividad en la ciencia, aceptando una nueva noción de conocimiento; superar la práctica de la "ciencia normal", en la que energía y tiempo son gastos en la investigación de lo que "ya sabemos", es necesario investigar lo desconocido, aunque esto implique cambios paradigmáticos en el sentido de Kuhn; superar la tendencia a la captación viciada y selectiva de la realidad por las verdades que traemos desde nuestras tradiciones sociales, culturales, institucionales, técnico-científicas; superar la idea de un conocimiento que permita el dominio de la naturaleza, introduciendo en su lugar la de la cooperación entre científicos, ciudadanos y la naturaleza en la consolidación de la*

sustentabilidad económica, social y ambiental; superar las concepciones dominantes en la ciencia tradicional, adoptando y consolidando las nuevas posturas teórico-conceptuales relacionadas con los cambios (paradigmáticos o no) en la ciencia y en la sociedad; Superar la concepción de la ciencia como fuente única de todo conocimiento válido, es necesario articular los conocimientos científicos con otros de la "epistemología natural" en beneficio de la recuperación y mantenimiento de los recursos naturales.

Es necesario, por tanto, admitir que todo conocimiento es interesado y que la ciencia no tiene el monopolio de los conocimientos válidos; en lugar de consenso científico excluyente es necesario abrirse y convivir con el conflicto y con la diversidad como factores que contribuyen a la consolidación de procesos participativos y democráticos; es necesario evitar tanto el optimismo tecnológico como el catastrofismo y plantear propuestas que contemplen la equidad y la justicia social, además de la sustentabilidad; es necesario considerar la producción del conocimiento más como dominio de reflexión que de práctica, superando el reduccionismo aún dominante. Así pues: 1. Pluralismo no es simple rechazo ni ingenua adoración de la ciencia: es rechazo del cientifismo e instrumento para promover una ciencia comprometida con la gente y con sus necesidades; 2. Pluralismo no significa abolir el procedimiento riguroso, sistemático y crítico ni mucho menos la producción de conocimiento de segunda categoría; los cambios en la ciencia como aquí diseñados, son dependientes de especialistas y de instrumentos de investigación sofisticados. Esto, entretanto, no supone la libertad absoluta del investigador. La ciencia, como otras actividades, debe ser sometida a algún tipo de control social; 3. La construcción del pluralismo en la ciencia, por lo tanto, tiene implicaciones epistemológicas, metodológicas, técnicas y prácticas, pero también de carácter sociocultural, político-institucional, éticas e ideológicas.

Cumplir con el primer objetivo general nos ha permitido también alinear los argumentos para contrastar la **hipótesis central de la investigación**, así presentada:

"la ciencia no representa el único discurso cognitivo válido, por lo tanto no tiene el monopolio del conocimiento objetivo. El pluralismo metodológico y la apertura epistemológica en la producción y circulación del conocimiento agrario es un factor decisivo para la consolidación de formatos tecnológicos sustentables y para el rescate de la ciudadanía de los actores sociales".

A lo largo de la investigación fueron presentadas muchísimas evidencias que no han falsado esta hipótesis. Por el contrario, tanto desde el punto de vista de la fundamentación

epistemológica, cuanto por el análisis crítico de los casos empíricos estudiados, es posible mantener la hipótesis tal como ha sido formulada. En la "reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico técnico", a través del discurso de los diversos autores analizados, se han mostrado las bases teóricas para sustentar la hipótesis de partida de la tesis.

El estrecho uso de los referenciales de la ciencia en la práctica de la producción y circulación del conocimiento y los poderes otorgados a las estructuras de generación, investigación, difusión, etc. conllevó la exclusión de actores sociales que no tienen voz, ni representatividad y tampoco son consultados en la formulación de proyectos o en el planeamiento del "desarrollo", incluso cuando se dicen a ellos destinados. Además, la reclusión de la producción del conocimiento en espacios específicos, las "catedrales del poder", las "torres de marfil", llevaron a la negación de otras formas de conocimiento y saberes. La ciencia es uno de los componentes de la producción de conocimiento, lo que no significa que sea el único. Por ello, el pluralismo metodológico puede venir a ser un factor decisivo en la consolidación de formatos tecnológicos sustentables.

Para los objetivos de esta tesis hemos tratado de evidenciar la conexión de lo *macro con lo micro,* nos hemos desenvuelto en un ámbito muy teórico, pero también hemos considerado necesario conectar la fundamentación epistemológica con hechos empíricos, ligar el nivel teórico con la empiría de los casos concretos relatados. Como ya hemos dado a entender a lo largo de nuestro trabajo, conectar la teoría con la práctica, en la configuración propuesta, significa que *el nuevo saber, siendo práctico no debe dejar de ser esclarecido y que, siendo sabio, no debe dejar de ser democráticamente distribuido.* O de otra forma, que *la teoría debe ser el aspecto consciente de la práctica y que toda experiencia debe ser objeto de elaboración teórica.*

El estudio de los "casos" ha permitido comprender los procesos de producción y circulación del conocimiento en que hubo efectiva democratización de los conocimientos, contribuyendo a la consolidación de formatos tecnológicos sustentables en un cuadro plural, desde la perspectiva de los actores sociales involucrados, de las concepciones teórico-metodológicas utilizadas y de los objetivos específicos que estaban en juego en ellos (en los casos). Asimismo, han señalado caminos empíricos prometedores para la construcción del pluralismo propuesto. Los casos emblemáticos han tenido como punto de partida una cuestión más o menos común: hacer frente al problema de la falta de acceso de los agricultores a conocimientos, tecnologías o insumos ya disponibilizados por la investigación agraria. El éxito alcanzado en ellos, significó, por lo tanto, una prueba de los efectos positivos de la democratización del conocimiento. Y más importante: el conocimiento fue apropiado y desarrollado por segmentos sociales que, con algunas excepciones, no llegan a

participar de los programas diseñados por las políticas públicas: los agricultores familiares que trabajan prioritariamente con cultivos destinados al mercado interno; tales cultivos son importantes para el autoconsumo y para la seguridad alimentaria, que desde los años 70 no han sido objeto prioritario de la acción estatal. Con ello no quiero decir que no hayan existido programas para este público, sino que fueron pocos y a menudo muy dependientes de la visión muy particular de segmentos sociales que buscan alternativas al "modo convencional" y de apoyos institucionales todavía aún más particulares. Exactamente por ello esos casos fueron considerados "emblemáticos".

Si en los casos emblemáticos el punto de partida fue más o menos común, los resultados también lo fueron. Ello ha sido percibido por el lector en el Capítulo V de ésta investigación. Asimismo, creo que no es demasiado insistir si llamo la atención sobre la importancia de algunos logros, como son: a) el acceso a semillas, no híbridas y no patentadas, es un factor importante para la consolidación de formatos tecnológicos más independientes, y para la agricultura familiar independencia puede venir a ser sinónimo de sustentabilidad; b) la participación, abierta a "otros saberes y experiencias", significó la oportunidad para que actores sociales, a veces *sin voz,* pudieran expresar sus demandas y necesidades. Esto también significa "rescate de ciudadanía"; c) la gestión compartida y democrática de programas geográficamente localizados es una manera de probar que incluso en este período de globalización desenfrenada, no hay que perder de vista la posibilidad de "lo local" como oportunidad de desarrollo; d) lo expuesto permite afirmar que, verdaderamente, el saber práctico puede ser esclarecido y sofisticado y aún así ser democráticamente distribuido y que el camino entre la teoría y la práctica a veces es más corto de lo que la pereza mental impide ver o aceptar. (Popper estaba en lo cierto al afirmar que "los hechos están cargados de teoría").

Con lo expuesto, considero haber llegado a cumplir con el **segundo objetivo general** de la tesis que era

> *"comprender el proceso de producción y circulación de conocimiento agrario, en el ámbito de experiencias concretas desarrolladas por instituciones oficiales en aparcería con otros sectores, con el intento de poner de relieve prácticas que contribuyan a su democratización y sustentabilidad, respetando el carácter plural de la sociedad".*

Lo que también permite decir que las evidencias empíricas que hemos conseguido levantar no han falsado, sino reforzado la **hipótesis complementaria n.1 y sus derivadas**, que decían:

"Algunos programas de I&D que no pretenden el monopolio del conocimiento son promotores de la sustentabilidad como está planteada en la hipótesis central". Hipótesis derivadas: 1: "en programas de I&D en que los investigadores no quedan exclusivamente en el manejo de métodos y técnicas de investigación ocurre mayor democratización de los conocimientos". 2: "La adopción de un enfoque interdisciplinario abierto a otros saberes, experiencias y a la participación promueve la sustentabilidad en la agricultura familiar". 3: "Los procesos abiertos a la participación, además de la sustentabilidad promueven el rescate de la ciudadanía de los actores sociales implicados".

Tras haber fundamentado y contrastado, pues, tales hipótesis podemos sostener que: a) ampliar el contexto de la justificación epistemológica y del manejo de métodos y reglas científicas no significa la pérdida del rigor en la producción y circulación del conocimiento. Al contrario, desde la perspectiva plural, esto es perfectamente posible y lógicamente factible. b) lo expuesto significa la posibilidad de promoción y democratización de conocimientos, facilitar la sustentabilidad en la agricultura familiar y, por supuesto, el rescate de la ciudadanía de los actores sociales implicados.

En la perspectiva plural aquí defendida, la "recuperación de la ciudadanía" no debe ser entendida en su forma más simplista, no se refiere tan sólo a los "excluidos" social y económicamente, aunque hayamos puesto en ello gran énfasis. Y ésta apertura a los agentes múltiples de la actividad agraria no es fácil para los técnicos convencionales pero es importante y necesaria, como decía uno de mis entrevistados:

"Estoy teniendo la oportunidad de actuar en la búsqueda de la sustentabilidad de la agricultura familiar y esto resulta en una interacción bastante compleja para nosotros que venimos de una escuela y de una formación... muy puntual. Hoy estoy en un proceso de aprendizaje, bastante intensivo y que felizmente me está proporcionando bastante satisfacción".

Los Capítulos V y VI fueron casi enteramente dedicados al análisis de los casos empíricos seleccionados para la contrastación de las hipótesis y del marco teórico propuesto. Los discursos de los "actores sociales implicados" y los hechos relatados en dichas experiencias ofrecen un cuadro general bastante rico y, además, una variada gama de interpretaciones sobre la realidad, tal y cual es percibida. Aunque se pueda comprender los diversos discursos en acuerdo con la noción de *campo* donde *estándares y finalidades* son compartidos, no existe linealidad entre la acción y la representación que de ella hacen los entrevistados. La primera de ellas ya fue mencionada, es la que apunta a la separación del mismo sujeto social en dos categorías muy distintas: *agricultor* para unos, *productor* para otros.

Asimismo, el conjunto de las manifestaciones ha permitido identificar diferentes tipos de cuestiones relacionadas con la construcción del pluralismo metodológico, ahora no sólo epistemológicamente fundamentado, sino también conectado a los discursos y prácticas de los mismos sujetos implicados en la actividad agraria conscientemente guiada. Recuérdese que el **objetivo general n.3 y los objetivos específicos 1, 2 y 3** expresaban el intento de:

> *"Contribuir a la configuración de una propuesta de pluralismo metodológico epistemológicamente fundamentada, que articule los objetivos anteriores, o sea, proponer la producción y circulación de un conocimiento científico-técnico agrario abierto a otros saberes y a las demandas sociales, que contribuya a la sustentabilidad". Los objetivos específicos señalaban: 1. Analizar la producción y circulación de técnicas y tecnologías en los casos "sementero de patata", "cultivares de frijol" y "maíz varietal", actividades de I&D desarrolladas por el CPACT-EMBRAPA en aparcería con otras instituciones de desarrollo y con agricultores, con el fin de comprender las interacciones y posturas de los agentes en ellos involucrados y que facilitaron la articulación de diferentes conocimientos, contribuyendo a la sustentabilidad. 2. Analizar el discurso de los técnicos que participaron en el programa "Tecnología y Desarrollo Sustentable", para a partir de su concepción, propuestas, contribuciones y críticas intentar hacer un mapa de dificultades y oportunidades que pueden contribuir a la consolidación de cambios de formatos tecnológicos dirigidos hacia la sustentabilidad. 3. A partir de los objetivos anteriores, proponer el pluralismo metodológico como opción que contribuye a la producción y circulación de un conocimiento agrario que contemple la sustentabilidad y la equidad.*

Efectivamente, los estudios de casos han posibilitado la categorización de la información, contribuyendo a la construcción del perfil del pluralismo metodológico utilizado en la resolución de varios problemas pertenecientes a un sólo proceso: la generación de conocimientos específicos y adecuados a las necesidades de los agricultores; la democratización del proceso, ya que la voz no pertenece solamente a las academias y sus representantes; y la articulación institucional, permitiendo al Estado ejercer mejor su pluralidad frente a las expectativas de la sociedad. Todo ello sin prescindir del rigor metodológico, o sea, aceptando los criterios de "demarcación" pero articulando los contextos de la justificación y del descubrimiento, ya que en la Ciencia no todo es el neutro manejo de los métodos; en ella también están presentes los intereses y conflictos existentes en la sociedad. Los discursos fueron analizados a partir de siete grandes categorías presentadas en el Capítulo VI, como: *1. Cuestiones de fondo epistemológico, 2. Aplicaciones de los métodos y técnicas; 3. Cuestiones relativas a la democratización del conocimiento; 4. Cuestiones relativas al conocimiento de los agricultores; 5. Aspectos sobre los formatos tecnológicos; 6. Cuestiones relacionadas con los contextos institucionales; y 7. Cuestiones*

político-ideológicas y de trasfondo ético. El resultado de tal análisis es la corroboración de nuestros planteamientos.

Con lo que considero haber cumplido, también satisfactoriamente, con el tercer objetivo general, así como con los objetivos específicos de la tesis, además de haber presentado también evidencias empíricas para la contrastación de la **hipótesis complementaria n.2 y de sus derivadas 2.1 y 2.2**, que enunciaban:

> *"El pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento contribuye a la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos y promueve la ciudadanía". Hipótesis derivadas: 1. El análisis de los discursos y prácticas de los sujetos implicados en los programas de desarrollo contribuye a la identificación de cuestiones importantes para la fundamentación del pluralismo metodológico con apertura epistemológica propuesto, y para los fines que promueve. 2. Los factores que implican la consolidación del pluralismo metodológico además de teórico-conceptuales son también pragmáticos, ético-político-ideológicos e institucionales*.

Sin embargo, el proceso de producción y circulación del conocimiento con la búsqueda de la sustentabilidad y de la equidad, como formas de superación de la "crisis finisecular", es un problema complejo y diverso, donde con frecuencia surgen "bifurcaciones" no captadas por los modelos propuestos. Dicho de otro modo: los procesos ni siempre son lineales como supone la relación causa-efecto. Decir esto, de ningún modo significa disminuir el pluralismo propuesto, al contrario, significa reafirmar su utilidad y, quizá, su necesidad para interpretación de las realidades contemporáneas.

Por otro lado, hay que considerar que el cuadro general estudiado, tanto desde el punto de vista teórico como también en la "aproximación empírica" a casos concretos, no está exento de ambigüedades y contradicciones. Es necesario reconocerlas, incluso para no dejar constar una especie de ufanismo, ilusorio, sobre las posibilidades de consolidación de los nuevos formatos tecnológicos sustentables y democráticos.

Varias de esas ambigüedades y contradicciones ya fueron apuntadas anteriormente, por ello aquí dejamos constancia de aquellas más directamente conectadas con la temática de la producción y circulación del conocimiento. Si es verdad que los cambios de formato tecnológico protagonizados a partir de la reorganización capitalista, al estilo de la "modernización ecológica" no discuten muchas cosas importantes, como el origen de los insumos, el mantenimiento -o el aumento- de la dependencia de los agricultores, el balance energético, los tipos y destinos de los cultivos ni mucho menos las relaciones sociales de producción también lo es que los formatos tecnológicos de estilo "socioambiental", como las agriculturas ecológicas, incluyendo la agroecología, tampoco significan un cambio

paradigmático, pudiendo incluso contribuir a una "nueva fuente de diferenciación social en el campo gaucho".[240]

En el mismo sentido se puede mencionar lo que ocurre con la "participación": es posible que los procesos participativos oculten dos problemas apuntados anteriormente. En primer lugar, muchos de los agricultores que participan en programas de producción y circulación de conocimiento tal vez sean exactamente los que tienen más facilidad para tal. Por otro lado, también es posible que en muchos casos los procesos participativos sean nuevos intentos de mantenimiento del protagonismo por parte de organizaciones sociales ya poderosas. Esas contradicciones están insertas en la ambigüedad más amplia que encierra el mismo concepto de "sustentabilidad". Como ya he anotado, lo que es sustentable para la agricultura familiar no será exactamente lo mismo que para el *agrobusiness.* La existencia, y el reconocimiento de esos hechos no significa la comprensión dicotómica de la sociedad, una especie de dualismo o de separación entre el *bien* y el *mal.* Significa tan sólo reconocer que la sociedad es plural y, por lo tanto, la posibilidad de pactos y de conflictos en ella. Pero también significa no sólo la posibilidad, sino la necesidad de acciones y de políticas públicas plurales, incluso en la Ciencia y Tecnología. De ahí, el intento de proponer el *pluralismo epistemológico en la producción y circulación del conocimiento agrario, con fundamentación epistemológica y aproximación empírica a casos del sur de Brasil,* como se indica en el título de la tesis.

* * * * *

El esfuerzo realizado en el sentido de fundamentar el pluralismo metodológico, tanto desde el punto de vista de su apertura epistemológica como en la búsqueda de evidencias empíricas, además de haber permitido contrastar las hipótesis y llegar a cumplir con los objetivos de este trabajo, también ha aportado elementos que, si llevados en debida cuenta, pueden contribuir a cambiar instituciones y programas que costumbran mantener una gran fidelidad a un estilo de producción y circulación de conocimiento que a menudo no representa a todos los intereses de la sociedad, además de a veces ser altamente selectivos, planeados para el medio o corto plazo y pautados por una especie de "fuerza inercial" que obstaculiza cambios en su estructura; o que son financiados por instituciones internacionales a menudo muy eficientes en cobrar fidelidad a sus modelos. Con ello quiero decir que, aunque existe toda una parafernalia que sirve de escudo para que los que no se

[240] La expresión es de Costabeber (1998). Para él, aunque la agroecología se presente como alternativa con potencial para reducir los problemas ambientales y para tornar viables social y económicamente la agricultura de base familiar, también representa una fuente potencial para engendrar un nuevo proceso de diferenciación social y crear nuevas contradicciones. En este sentido, y para el mismo ambiente geográfico de este estudio, su conclusión es que las formas asociativas de producción agroecológica actualmente no están siendo protagonizadas por los agricultores pobres del campo, sino por aquellos de "transición". El estilo "modernización ecológica" para agricultores capitalizados es encontrado en la bibliografía con otras denominaciones: "ecologización selectiva" (Canuto, 1998); "intensificación verde" (Caporal, 1998), por ejemplo.

quieren adherir a los nuevos paradigmas, en el sentido de Kuhn, continúen negando las "revoluciones científicas", -como son los cambios de modelo de desarrollo que impliquen nuevos formatos tecnológicos-, y sigan practicando la "ciencia normal", -aquella que gasta mucho tiempo comprobando obviedades o cosas que ya sabemos-, ello no significa que todo deba ser así o que esta es una realidad inmutable.

Claro que no ignoro que existe dificultad para que propuestas como las aquí fundamentadas lleguen a las "cabezas de la gente" y que todavía queda por enfrentar toda una serie de criterios, valores, creencias e ideologías asumidas, a veces inconscientemente, para superar la "crisis finisecular de la civilización occidental". Uno de esos problemas es que las mismísimas personas quienes parecen avezas a cambios, son las que continúan explicando los "ejemplares" y la "matriz disciplinar" que sirve de preparación a los nuevos científicos y agentes de desarrollo...

La dificultad reside exactamente en que el nuevo conocimiento no será producido con los instrumentos del "paradigma" que emite evidentes señales de agotamiento. El conocimiento nuevo necesita de nuevos referentes y, ello, como ocurre en los cambios paradigmáticos, no está completamente diseñado y disponible. Como he afirmado a lo largo del trabajo, el desafío ahora es mucho mayor pues lo que necesitamos es una ciencia más abierta y democrática, cuyos presupuestos prácticos, metodológicos y epistemológicos el "pluralismo" pretende ayudar a construir, aunque chocando con muchas otras cuestiones señaladas en este trabajo (ético-ideológicas, estructurales, institucionales...).

De hecho, la argumentación y las evidencias tanto teóricas como empíricas aquí presentadas y desarrolladas me parecen un potente instrumental para reforzar algunas tendencias que empiezan a ganar cuerpo como contrapunto a la "crisis" y al "pensamiento único". Prueba de ello es que los debates del último cuarto de siglo, aquí también ampliamente discutidos, nos permiten afirmar que la historia no llegó a su final. De ello es testimonio el nuevo pensamiento crítico que está poniendo en escena "el renacimiento político de la ciudadanía".

Una última reflexión. En la introducción de este trabajo he mencionado lo que consideraba una *contradicción aparente* y un *peligro latente*; la realización de un *vuelo teórico* con el intento de elucidar cuestiones que juzgaba importantes y las caracterizaba como una especie de *inquietud intelectual.* Ahora, al llegar al final de la tarea, siento el acierto que fue intentarlo. Haciendo un balance, pienso que he contribuido a poner en tela de juicio muchas "verdades" subyacentes a las prácticas de las *comunidades restringidas de pares* al abrigo de las rutinas imperantes en las *catedrales del poder.* Que lo aquí aportado sea tomado en debida cuenta es otra historia. Asimismo, el esfuerzo desarrollado se ha transformado, para mí, en poderoso instrumental para replantear muchas cuestiones.

Aunque la inquietud intelectual no haya desaparecido, ni mucho menos (he pasado a mejor comprender la complejidad que el tema estudiado presenta y, por tanto su dificultad), haber intentado el vuelo epistemológico sobre la producción y circulación del conocimiento agrario, un campo en que la reflexión no presenta un carácter protagonista o es prácticamente inexistente, permite afirmar que por detrás de la "búsqueda desinteresada de la verdad y la objetividad", se esconden muchas otras cosas. Por tanto, es imposible decir que "solo existe una manera de proceder", al contrario, existen alternativas tecnológicas, metodológicas, epistemológicas e ideológicas. La opción por una de ellas no pode ser soslayada bajo el epígrafe de un neutro manejo de datos empíricos.

No obstante, planteamientos como los aquí fundamentados no transitan libremente. Aunque reconozca que las dificultades no son pequeñas, quiero dejar claro que mi postura no es la del catastrofismo, ni del relativismo y aún menos la de un relativismo desencantado. Este trabajo reafirma que ni todo vale, y que ni todo vale lo mismo para el mismo. La construcción de la ciencia es sólo una parte, importante, de la aventura humana. Sin embargo, como Fourez, "confío en nuestras aventuras técnico-científicas, afirmando claramente que también con ellas podemos alienarnos, lo que de hecho a veces ocurre, tal y como testimonia el destino de aquellos a quienes aplastan nuestra sociedad. Existen mundos inhumanos que no deseo; hay otros de comunicación, de respeto, de tolerancia, de solidaridad, de ternura, de perdón, de escucha, de autonomía y de comunión... con los que sueño y para los que intento trabajar". Aún así no olvido que "cada vez que elegimos una estructura social, técnica, o ecológica, nos arriesgamos a confiar en una manera de acontecer la historia y excluimos otras" (Fourez, 1994:185-186).

Por otro lado, la articulación de conocimientos depende de la interacción entre comunidades y de la búsqueda de este conocimiento en el entorno, pero en el ámbito de los agricultores esto a veces es difícil o incluso imposible. En algunos casos ni siquiera existe otra comunidad cerca o el conocimiento disponible está demasiado homogeneizado, por ello la unión de conocimientos, sea entre los de los agricultores o sea con el conocimiento técnico es un asunto complicado. En otros casos es posible que el agricultor no domine el conocimiento sobre el ecosistema o sobre la historia de aquel sistema agrario, con mucho más facilidad quedando todo muy pendiente del conocimiento académico. Sin embargo, esta cuestión debe ser contextualizada para no llevar a reduccionismos.

> *"Para la resolución de este problema, de difícil equilibrio, hay que considerar que el agricultor no tiene una razón, el agricultor tiene sus razones, lo que no significa que podemos adoptar la tendencia de sobrevalorización del conocimiento del agricultor y la desvalorización del conocimiento técnico, lo que es un absurdo y una completa reversión. No debe ser ni de cima para bajo ni de bajo para cima. Lo importante es horizontalizar, descubrir como equilibrar y construir otro tipo de conocimiento. Y para eso no existen recetas porque cada caso es un caso". (EA-AD3)*

Un avance en ese sentido debería proporcionar una reflexión de otro tipo, una lectura de la realidad que permitiera ver lo que es apropiable del conocimiento técnico de forma no impositiva, principalmente en estructuras en que casi toda generación del conocimiento científico-tecnológico es realizada dentro del Estado atendiendo a determinantes económicos y geopolíticos, a veces no claramente percibidos. Asimismo, continúa existiendo expectativa en los científicos y en su papel.

> *"Pero en el científico que tiene la duda, hoy lo que tenemos en la ciencia es la certeza, no existen más dudas. Muchos científicos son experimentadores que sólo utilizan un método estadístico. Ahora mismo la moda es fotografiar el código genético y bajo un discurso ufanista dicen que la biotecnología va significar un avance y que va traer progreso. No perciben la dimensión de la biotecnología en la relación hombre-naturaleza, en la relación con el mundo y los intereses que están por detrás de todo. El conocimiento científico es fundamental para una lectura de la realidad, pero en una conversación dialéctica y dialógica con el individuo, donde él sea un actor presente y activo y no objeto de esta imposición". (EA-AD2)*

Sin embargo, con la visión de conocimiento hoy predominante, en esta epistemología que coloca la ciencia como centralidad, es difícil producir conocimiento en aparcería con el agricultor. El agricultor puede tener sus conocimientos pero el hecho del investigador no procesar y no reproducir este conocimiento a partir de una metodología reconocida, determina que el conocimiento del agricultor continúe a no tener ninguna validez.

> *"Hoy la ciencia llamada normal equipara el conocimiento científico a la verdad o al camino para la búsqueda de la verdad. Esto, consecuentemente, coloca cualquier otra forma de búsqueda del conocimiento de manera marginal, de manera subordinada y esta es una cuestión de fondo epistemológico. Esta lógica tiene que ser superada. Tenemos que pasar a aceptar el conocimiento del agricultor como conocimiento diferente del científico, porque fue producido de otra manera y no de la*

manera rutinaria como llegamos al conocimiento científico, pero que también tiene su valor (TDS-AD1)

La producción del conocimiento junto con el agricultor, o la utilización de los conocimientos de los agricultores como base para la producción del conocimiento científico, significa salir del "contexto de la justificación" e introducir cambios en la metodología de investigación, incluso saliendo del ámbito exclusivo de las parcelas experimentales.[210] Una posibilidad vislumbrada para el futuro es que el trabajo de investigación de campo pueda ser articulado con los diversos intereses de los agricultores, con diversos actores sociales y que no necesariamente dependa de la acción exclusiva de los investigadores, que pueda tener la participación de los agentes de desarrollo, de la extensión rural o de las ONG. Pero también es necesario que el investigador haga ciencia y tecnología de punta, con ello significando que los desafíos científicos pueden ser ahora de más difícil solución. Por ejemplo en el trabajo de fijación de nitrógeno por microorganismos, o con una genética adaptada y comprometida con cuestiones ambientales, entre otras cosas. Esta sería la oportunidad de optimizar los centros de investigación e incluso de disminuir los costes del aparato estatal, sin perder la perspectiva de que el trabajo de los especialistas en sus disciplinas es fundamental para la consolidación de los enfoques ínter o multidisciplinares. Otras consideraciones importantes son referentes a cómo el agricultor organiza su conocimiento y saca conclusiones útiles, en otras palabras, sobre cómo adquiere sabiduría.

"La historia del saber: el saber es de los técnicos, la sabiduría es de los agricultores. Cora Coralina[211] habla sobre esto: la sabiduría está en las personas simples y el saber es cosa de los maestros, en el sentido de los maestros académicos. ¿Cómo el agricultor adquiere sabiduría? ¿Será por tanteo y error, será a través de una percepción del todo? Él también tiene una lógica: va seleccionando, juntando, asociando hechos y descartando. Como en toda construcción del conocimiento, asocia y jerarquiza". (EA-AD3)

El agricultor tiene un procedimiento no científico según nuestro punto de vista, basado en nuestra metodología científica, pero tiene una lógica que es útil para resolver sus problemas y eso es lo que le interesa. Pero entonces, ahí empieza el drama de cómo unir una cosa con otra. El cuestionamiento del sentido de "verdad" que damos a nuestra manera de construir el conocimiento sólo tiene sentido al operar en una lógica semi-industrial, que no es la lógica del agricultor familiar. Si pensamos en términos de monocultivos y en maximizar la producción, este tipo de investigación mostró una relativa utilidad; sirva de

[210] El recurso al experimento refleja la búsqueda de fundamentación para la "verdad" de los enunciados en la objetividad de la experiencia. Esta visión, justificada por lo que ocurre en el caso de los hechos triviales, ha permitido la amplia difusión de la ingenua creencia que el conocimiento surge de la experiencia, ésta entendida como una especie de confrontación inmediata con la realidad. Sin embargo, la cosa no es tan sencilla. Una experiencia científica depende de teoría, de reglas de interpretación, de la previsión anterior de hechos coherentes con la teoría, las hipótesis, y de hechos "comprobados", los resultados. Pero todo ello está sujeto a errores, o experimentales o de interpretación, o incluso de insuficiencia explicativa de la teoría, la falsedad. Por lo que la objetividad no está asegurada por la simple realización de "experimentos" (Rocha, 1990:209).

[211] Escritora brasileña que tiene entre sus temas favoritos la relación del hombre con la naturaleza.

ejemplo el modelo de la revolución verde para los agricultores capitalizados. Sin embargo, en se tratando de la agricultura familiar, la lógica no es la misma. La adopción de tecnología no es determinada por la maximización de la producción, el agricultor va continuar a ejercitar su propio proceso de experimentación en acuerdo con la lógica de su sistema de producción. Entonces, dentro de la idea de discutir la lógica de la producción del conocimiento desde la epistemología de la ciencia, es necesario aclarar la cuestión de la validez o la objetividad del conocimiento:

> *"La gente se habituó a trabajar con saberes compartimentalizados, con el saber que es producto del conocimiento más elaborado, que se produce en la academia, en la universidad y de ahí nosotros siempre salteamos para otro tipo de saber, fruto del día a día del agricultor, el conocimiento llamado vulgar. Deberíamos experimentar la superación de la oposición de esos saberes, pensando en la construcción de un nuevo saber. La construcción de un nuevo saber, en primer lugar, relativiza un poco la importancia de los saberes en particular, sea el más elaborado o el más vulgar. Y parte del entendimiento de que el saber, o el conocimiento, es producto de la práctica de una serie de actores. No es necesario descalificar los saberes, pero sí que se pase a entender el conocimiento como un proceso en construcción, que la gente construye y que diferentes actores son capaces de construir este saber y que por ser una práctica social, se da no sólo cuando los individuos participan, sino cuando son sujetos de la práctica". (TDS-I)*

Lo que tendríamos que descubrir, principalmente cuando trabajamos con algunas categorías más problematizadas en función de que no son categorías que históricamente se hayan beneficiado de políticas públicas, como es el caso de la agricultura familiar, es cómo se pueden articular conocimientos para producir conocimientos nuevos. Es necesario procesar la idea de que este nuevo conocimiento no sólo puede ser el producido y elaborado por los técnicos, bajo el dominio y control de variables, sino que puede ser no sólo informado, pero también contaminado por el conocimiento de la práctica del agricultor. Entonces, no se puede establecer esta diferencia tan brutal, a no ser por una cuestión didáctica: el conocimiento más elaborado es producido por el uso de un método definido, controlando variables, etc. En cuanto al conocimiento tradicional, tenemos que descubrir cuáles son las reglas y condiciones concretas de la producción de este conocimiento, porque para el otro, las reglas están explícitas. Nosotros podemos aceptar o discutir las reglas del llamado conocimiento científico, pero es necesario reconocer la existencia de un otro conocimiento, producto de la vida de las comunidades o de agricultores innovadores, que tienen sus propias reglas y que no trabajamos con ellas. Estamos en un momento en que al admitir que este conocimiento nuevo no es heredado, no es solamente posible como producto del trabajo académico, tenemos que descubrir cual es la racionalidad y la ética que anima la producción de este conocimiento por los agricultores.

> *"Cuáles son estas reglas, cuál es la racionalidad embutida en el proceso de decisión del agricultor, que lleva a que, a pesar de no disponer de políticas públicas, a pesar de toda suerte de dificultades, es capaz de avanzar o por lo menos continuar como*

agricultor. Una nueva visión del conocimiento pasa por terminar con esta línea divisoria, pasa por entender que el conocimiento puede ser fruto de varios actores, inclusive de los agricultores, y vamos descubrir cual es la racionalidad, hasta para poder construir este nuevo conocimiento, con base en otra ética. Durante mucho tiempo acreditamos que existía sólo una ética, se discutía la ética de la sociedad capitalista, la ética burguesa, hoy podemos entender que existen varias éticas. La ética puede ser producida de acuerdo con el grupo social al cual uno esté vinculado y hay que introducir una nueva ética de producción del conocimiento. Lo que organiza esta ética, una vez que aquel que produce es el mismo sujeto del conocimiento, es la práctica de los actores sociales". (TDS-I)

Sin embargo, para las academias y los investigadores dominantes en el llamado paradigma occidental, siempre los otros conocimientos fueron considerados de segunda clase, o de manera subordinada, como ya he mencionado, lo que derivó en la imposibilidad de que esos actores que a menudo no han tenido voz pudiesen participar de las políticas públicas, pudiesen ser generadores de demandas, pudiesen participar en el "banquete" de la distribución del conocimiento. Es bastante complicado intentar esta articulación de conocimientos a partir de academias cuyas prácticas no han sido democráticas. Incluso por la cuestión del comportamiento individual dentro de las instituciones:

"Hay que considerar, también, la postura individual del técnico: es aquél que sabe o aquél que está dispuesto a cambiar. El investigador está a 30 años como el que sabe, que conoce y ahora tiene que abrirse, tiene que dialogar y esto es un proceso doloroso. Una cosa es entender el proceso y otra participar de ello, hacerlo, forzar para que ocurra. Así como esto acontece con nosotros, esta ocurriendo en el conjunto. Y la reacción generalmente es grande cuando se intenta definir demandas para la investigación desde fuera: demanda ya tenemos, ya sabemos lo que es necesario... Si ya se sabe todo, no hay nada que hacer. Es complicado. (CE-AD2)

Aunque existan puntos en común, no es fácil valorizar saberes diferentes, actuar en conjunto con los agricultores y con otras entidades como aparceras para quienes no tienen esta postura teórica como principio. Además, la formación profesional que tuvimos fue, en cierto sentido, una deformación. No es que la formación en física, matemática, estadística o biología no sea importante, sino que este instrumental sirve para una lectura de la realidad y para la interacción con el universo social, pero no tenemos esta visión social, esta visión política: salimos de la academia con una visión estrictamente técnica, tecnocrática, dentro de un mundo muy restringido y creyendo que el mundo se resume a aquello.[212]

"Cada uno de nosotros va para un determinado mundo, y cuanto más se especializa, más restringido se queda, no se adquiere una formación ecléctica, más humanista. Esto se reproduce después en toda evolución del saber científico, que no es neutro. En este modelo tecnológico agrícola, estamos errados en número, género y grado. Y

[212] La formación académica de los investigadores en ciencias naturales de manera general no incluye una base fuerte en filosofía de la ciencia. Por ello, "sería importante que los formadores de políticas y los directivos de C&T agraria llegasen a encontrar mecanismos para estimular el acceso organizado de los investigadores sobre los conocimientos de esta área, en la cual cuestiones sobre ética, moral y valores podrían mejorar la percepción de los investigadores sobre el contexto político de la práctica de la investigación" (Sousa, 1993:193), además de contribuir para la mejor fundamentación científica de la propia práctica.

de repente nos deparamos con estas verdades de la academia y con unos investigadores que pasan la vida entera martilleando en la misma cosa, que no aceptan la colaboración o la reflexión de los otros, y cuando se enfrentan a un mundo diversificado y complejo, cuando necesitan trabajar en uno equipo integrado, encuentran dificultades casi insuperables." (EA-AD2)

Esta compartimentalización del conocimiento debe ser vista como una deformación que tiende a transformar los instrumentos de trabajo en verdades absolutas, lo que es incompatible con la cuestión ecosistémica de la vida y con relaciones sociales de producción más solidarias. Esto impide ver la dimensión socio-política, económica, cultural, antropológica del ser humano, diferenciado con sus conflictos e idiosincrasias.

Además, existe una tradición de sobrevalorar determinados factores, como es el caso de la productividad en la agronomía, cuya idea, en cuanto rendimiento en kg/ha, es un concepto originado en la idea de la naturaleza como madre de todo. Cuando pensamos en la realidad de la agricultura familiar, en la optimización del sistema de producción, no en su maximización, hemos de empezar a aceptar y trabajar con otros conceptos. Una cuestión importante a considerar es que el "paradigma occidental", al optar por ser esencialmente analítico, cortó todas las articulaciones de y entre los conocimientos. El análisis ya es un corte de la realidad para observar objetos específicos en espacios de trabajo también muy específicos, y esto representa una gran dificultad, ya que sólo permite ver conocimientos parciales y nunca el todo. En la investigación agraria, quizá *el laboratorio* represente el caso más emblemático[213], a veces transformado en verdadera *torre de marfil*, donde reinan los rituales científicos y sólo entran convidados muy especiales. Esto, en cierta forma puede ser una manera mediante la cual el investigador se excluya de prestar cuentas de su responsabilidad social, pero *el laboratorio* puede ser también una defensa:

"Un mecanismo derivado del paradigma, que os recomendaría mal si ellos obraran diferente de lo que hacen sus pares, pero en verdad eso esconde incompetencias, esconde dominios. En verdad, mantiene el resguardo del límite de la incompetencia, y tenemos muchos ejemplos conocidos (como el de la muerte precoz de plantas de melocotón, muy discutido pero no resuelto). Se crea un mecanismo de protección y de justificativas, con el uso de un vocabulario específico para justificar 20 años de análisis de un problema sin presentar la solución, un mecanismo de protección para el cual el agricultor también se queda impotente. No sólo el agricultor, sino todos los otros técnicos externos a la institución de investigación". (TDS-I)

De una forma más general, incluso cuando existe intención de enfrentar nuevos desafíos, de implementar nuevas concepciones en la producción del conocimiento, lo que se

[213] Quizás resulte trivial recordar que el proceso de investigación científica incluye la infraestructura como medio para que el proceso se desarrolle, sin embargo de ninguna manera es trivial hacer constar que el contenido de los lugares donde se realizan los trabajos científicos está determinado por normas institucionales que les confieren legitimidad. En este sentido, los laboratorios de investigación son mucho más que salas y equipos, son relaciones sociales y normas que representan una concepción de lo que es la ciencia y el proceso de investigación, lo que condiciona al trabajo científico no sólo externamente sino que llega a configurar la propia estructura del pensamiento (Samaja, 1996:46).

percibe es que existe mucha cosa redundando en lo mismo. Cambian los nombres, cambia el título, cambia hasta el enfoque, pero el abordaje aún continúa con sus viejos vicios. A veces uno puede intentar otros caminos, llamados alternativos, pero la dirección aún es la misma. Y esto hoy si percibe cuando se habla en participación de los agricultores en la producción del conocimiento, en investigación participativa, en diagnóstico participativo. Lo que se percibe en la práctica es que algunos investigadores y agentes de desarrollo trabajan en esta línea pero aún con la expectativa de legitimar sus trabajos a través del aval de los agricultores. Es necesario una inversión de valores, o sea, en vez de buscar la legitimación del trabajo por parte de los agricultores, pensar que el agricultor también puede auxiliar. ¿Porqué no trabajar con la perspectiva de que los técnicos podrían auxiliar el agricultor en la búsqueda de conocimiento, por qué no encarar el agricultor como un actor que también es capaz de producir nuevos conocimientos? Y para que el agricultor produzca nuevos conocimientos de forma más organizada, tal vez uno de los papeles de los técnicos fuese justamente auxiliar en términos metodológicos, lo que significaría un cambio paradigmático y dejar de ver la ciencia y los métodos como lo más importante en el proceso de producción y circulación del conocimiento.

> *"Esta necesidad está ligada a la epistemología de la ciencia actual, de crear un ambiente aséptico para obtener resultados más fiables. Veo exactamente la necesidad de lo contrario: un enfoque sistémico tiene que contemplar la necesidad de la contaminación del experimento, es necesario realizar el experimento con la premisa de que va realizarse a campo, con todas las contaminaciones posibles. Estas observaciones comenzaron a ser realizadas en dos áreas distintas del conocimiento, en la física por Heisenberg, que percibió que cuando aislaba el electrón, este tenía un comportamiento diferenciado de cuando estaba en el átomo; y en la microbiología de suelos hace mucho se percibió que existen microorganismos que cuando están aislados no presentan el mismo comportamiento que cuando están asociados. Llegamos a un punto en que esta ciencia aséptica del aislamiento de los factores no consigue responder a cuestiones importantes". (TDS-AD1)*

La constatación de dificultades en la explicación científica no significa que se perciban posibilidades de cambios prescindiendo de la Ciencia y de la academia, ésta tiene un papel fundamental en la construcción de propuestas como las que aquí se intenta caracterizar, aunque la actual concepción de la ciencia no escape de la crítica. Sin embargo, el cambio institucional no es cosa fácil, por ejemplo cambiar instituciones de investigación agraria o de extensión rural es tarea difícil, independientemente de que los directores puedan renovarse y hasta traer vientos de mudanzas. El formato del profesional que está saliendo de las universidades continúa siendo el mismo, lo que no se cambia de una hora para otra. Independiente de esfuerzos que se realicen, como en alguna política pública para la educación que posibilite discutir y cambiar la producción de conocimiento hoy, existe la necesidad de invertir y fortalecer las iniciativas de la sociedad civil. En este sentido, ya surgieron muchas iniciativas y experiencias en el ámbito de las organizaciones sociales que ejercitaron un método diferente, en una serie de experiencias más allá de lo que era

tradicional. Asimismo, aún queda una cuestión difícil de resolver que es la falta de personas dedicadas a pensar como sería y cual serían los contornos y límites de este conocimiento producido de forma alternativa, diferenciada. No se percibe la búsqueda de una apertura epistemológica dentro de la universidad, se dice que eso tiene que acontecer, pero no se percibe un grupo proponiendo mecanismos para que acontezca.

> *"Se ve la necesidad pero no se consigue ver el camino. Aunque existan programas interesantes, con grupos desarrollando estrategias bien de fundamentación, o bien operacionales, especialmente como estrategias de desarrollo local, intentando desarrollar metodologías locales, pero eso no con la preocupación de descubrir cómo se produce un conocimiento a partir de las experiencias locales. Somos capaces de reconocer la necesidad de producción de un conocimiento diferenciado, pero no se ve quién está produciendo o quién se está dedicando a producir una propuesta diferenciada". (TDS-I)*

La proposición de cambios se torna aún más complicada y no avanza, incluso cuando no se enfrenta con la naturaleza del trabajo específico de las instituciones, porque no existe de hecho algo concreto delineado que pueda ser presentado como alternativa al convencional. Por ejemplo la EMBRAPA es una empresa que tiene un conjunto de investigadores formados en una lógica científica, en una lógica de que lo cotidiano está basado en determinados rituales, sin embargo algunos pueden estar de acuerdo que esta gran visión de producción del conocimiento debería ser alterada, y por tanto abrir una disposición para cambios. Sin embargo, la disposición encuentra como barrera la falta de una alternativa concreta.

> *"Es necesario ofrecer a quién tiene esta disposición otra manera de producir el conocimiento, y esta otra manera no esta claramente disponible. Puede estar disponible en un método aquí, una técnica allí pero no en otra trayectoria de producción de conocimiento que, en su totalidad, sea un contrapunto a la existente". (TDS-P2)*

> *"La construcción de otra forma de producción del conocimiento debería estar articulada a otras visiones de mundo e incluso a otros proyectos sociales. Una de las cosas que creo fundamental es lo que los sociólogos llaman la vigilancia epistemológica[214] sobre los actos, sobre las prácticas, sobre los pensamientos. Me parece ser una cuestión básica para discutirse o para pensarse y eso envuelve la cuestión del proyecto político, del proyecto de sociedad. Lo que tampoco debe ser determinante sobre los objetos de investigación, mas que debe ser considerado como un elemento a más. Teniendo en vista que la gente está queriendo romper con la idea de neutralidad axiológica, weberiana, de que la ciencia es siempre neutra, entonces esta cuestión tal vez tuviese que ser relevada o tornada explícita dentro de*

[214] Con la vigilancia epistemológica, propuesta por Bourdieu, Chamboredon & Passeron (1975:16), se pretende evitar "la tentación de transformar los preceptos del método en recetas de cocina científica", subordinando el uso de las técnicas y métodos a las condiciones y límites de su validez; "toda operación, no importa cuán rutinaria sea, debe repensarse a sí misma en función de cada caso particular". Para Samaja, en la práctica de la ciencia como proceso, la metodología coincide con la epistemología y mismo con la historia de la ciencia, donde cabe hablar de vigilancia metodológica o incluso de vigilancia sociológica e historiográfica de la metodología y de la epistemología (Samaja, 1996:15). Importante es retener, como Thiollent (1982:42), que cuando los presupuestos y distorsiones inherentes a las técnicas y métodos de investigación escapan a la vigilancia del investigador, la observación es transformada en ideología de la observación.

los discursos: ¿dónde se quiere llegar? ¿cuál es el proyecto de sociedad que hay por detrás de estas intenciones? Ciertamente que incluso usando el mismo lenguaje, el mismo código lingüístico, epistemológicamente existen diferencias cuando por ejemplo una ONG o el Banco Mundial hablan en participación de los agricultores. Los proyectos de sociedad también son diferentes y tal vez esta sea una cuestión fundamental a colocar dentro del aspecto general de la cuestión". (TDS-AD2)

Parece que hoy estamos empezando a recrear las conexiones y pasando de una ciencia de la simplicidad hacia una ciencia que está ligada a lo complejo, a la complejidad de los seres vivos en relación con la naturaleza. Para trabajar con el paradigma de la complejidad, los espacios de trabajo disponibles, normalmente cerrados, deben ser abiertos. Para la construcción de la inteligencia colectiva es necesario hacer articulaciones con saberes locales, que estaban subordinados o que eran despreciados por determinadas prácticas y conocimientos ya consagrados. No obstante, y tal como ya advertí en la introducción de este capítulo, la cuestión no es solamente epistemológica, también es ideológica.

"En verdad cuando la gente comienza a crear esos espacios para la construcción de inteligencia colectiva o esos espacios sociales de construcción de conocimiento, en una sociedad de clases, capitalista, involucra aspectos ideológicos de quién tiene el saber, de la articulación entre el saber y el poder y de cómo eso ocurre en la sociedad. En verdad, dar la vez y la voz a saberes y a clases subordinadas y a sectores excluidos está relacionado con el proyecto de sociedad de cada uno y es fuente de tensión. Y esta tensión de cierta forma es una tensión que afecta el punto de vista estructural de la sociedad. Esta cuestión me parece clave". (TDS-AD2)

2. APLICACIONES DE LOS METODOS Y TECNICAS

Entre los técnicos que aportan el conjunto de informaciones empíricas, la cuestión del método es considerada en dos distintas dimensiones. Por un lado es analizada la disponibilidad y el uso de las metodologías participativas, su crítica, etc. y por otro, aparecen observaciones críticas sobre el uso de los métodos en la práctica de la investigación científica. Se considera que existen hoy metodologías que pueden contribuir bastante para, por intermedio de la participación, tornar viable la ruptura de fronteras entre distintos saberes y para la construcción de nuevos conocimientos. Asimismo se considera que muchas de esas metodologías y la manera como son aplicadas no aclaran ni dejan explícito cual es el proyecto de sociedad que motiva su utilización, y esta es una cuestión importante.

"Nos quedamos pensando y discutiendo los movimientos sociales y la necesidad de participación, mas ahí está una cuestión de fondo: dentro de la sociedad contemporánea ¿el campesino tiene vez y tiene voz? Entonces, discutir la metodología no basta si no se discute y no si aclara cuál es el proyecto político que a ella está asociado, lo que está por detrás de todo". (TDS-AD2)

Además la discusión por ella misma pierde sentido. Hoy la discusión si el método científico es así o asá es insuficiente, ya no se discute más ni dentro de la propia

EMBRAPA, que es muy canónica a este respecto. Unos porque no ven problemas en la aplicación del método, para ellos la aplicación de un conjunto de reglas reconocidas por los pares es la garantía de obtención de resultados seguros. Otros, aunque estén convencidos de que pueden estar usando mal el método o que no saben exactamente lo que es el método, tampoco lo discuten; lo que pasa a ser otro problema: no discutir más el método. No se discute pero se continúa usando. Además, la reflexión sobre el método no puede quedarse reducida a cómo se presenta un trabajo o sobre la calidad de la revisión bibliográfica. Estas cosas son importantes pero no resuelven nada, no resuelven el problema de los agricultores, por ejemplo. Esta discusión del método tiene un punto crucial:

> *"Quiénes son los sujetos que efectivamente van ser productores del conocimiento, a qué tipo de interés este conocimiento va servir, qué es necesario que acontezca para mudar esta forma de producir conocimiento, para que esta gente efectivamente se apropie de él y reflexione sobre su propio saber, para apropiarse de otros saberes y para ser protagonista del nuevo conocimiento: éste es el desafío. Y este desafío, aunque se discutan mecanismos de participación, está por en cima de la cuestión técnica, de los formatos tecnológicos, o de la agroecología. La cuestión es no aceptar esos mecanismos de participación en que se invita para la sobremesa, pero no se discute la carta ni su plato principal". (TDS-I)*

Por detrás de esta cuestión escóndese otra de igual importancia y que tal vez explique por qué a pesar de que esta metodología está disponible hace muchos años, algunas organizaciones aún interiorizaron poco o no internalizaron este tipo de práctica. Es que además de poseer potencial para desvelar la naturaleza de los proyectos políticos a ella asociados y el tipo de interés subyacente a la producción del conocimiento, este tipo de metodología es instrumento para el ejercicio del poder, que como hemos visto en la reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento, en la Parte II, frecuentemente está asociado con el conocimiento.

> *"Cuando se promociona la planificación o la metodología participativa, se desplaza el poder y el centro de decisión, y cuando se desplaza el poder de decisión de una institución o de una organización para un grupo o para los actores de aquel proceso, cambia la estructura de poder. Entonces tipos de estructuras de poder clientelistas, volcadas para objetivos de tipo más personalista se quiebran en el proceso, porque el interés del grupo comienza a tener más relevancia que los intereses de la organización o de la institución". (TDS-AD2)*

Si el diálogo es necesario para la apropiación del conocimiento de forma comunitaria y si el método no es el fundamento, el tipo de metodología utilizada debe funcionar como un instrumento para la democratización en la apropiación del conocimiento. Exactamente lo que ha ocurrido en los "casos emblemáticos", como en el programa *sementero de patata*, que tiene elementos considerados interesantísimos para esta cuestión: es un tipo de propuesta que se adaptó a una necesidad y proporcionó la acción comunitaria, en que los agricultores

adquirían el conocimiento para sí y aún posibilitaba el trabajo colectivo[215]. En este caso no era sólo la cuestión de la producción que interesaba, el programa y su método estaban adaptados a un contexto.

> *"La cuestión metodológica es muy importante en la concepción y en la idea de trabajo del CAPA, que es la de trabajar de forma conjunta y en aparcería con los agricultores. Algunas cosas son lógicas, una es la teoría de que a partir del saber del agricultor podemos articular saberes diferentes y a partir de ellos crear un nuevo conocimiento. Este tipo de teoría es la base para el trabajo de tipo práctico que desarrollamos. Realmente, en el "programa sementero" no partimos sólo del saber teórico, acreditamos que el agricultor tiene algo que decir, que tiene un conocimiento, pero que el técnico también tiene una función y un papel importante*". (CE-AD2)

Asimismo, y esto es muy relevante, no se trata ni de fomentar un basismo exclusivo, de imaginar que solamente a partir del saber popular se puede llegar a construir el nuevo, ni mucho menos de aceptar la supremacía de la técnica sin críticas. Esto también fue un aprendizaje que algunas ONG tuvieron con los años, porque durante algún tiempo todo lo hacían a partir del saber popular. Este crecimiento proporcionó apertura para el redescubrimiento de que el técnico tiene un papel y una función importante en todo el proceso. Esta superación de preconceptos ha conducido a que hoy las ONG, junto con los agricultores y con los investigadores estén creando, generando y adaptando tecnologías para cada situación, hasta el punto que la aplicación de metodología de este tipo en los "casos emblemáticos" se ha transformado en punto de referencia.

> *"Uno de los resultados más importantes que las ONG ya consiguieron fue el rescate de variedades de maíz a través del uso de metodología participativa. Aún no tenemos una evaluación de impacto, pero podemos asegurar que los resultados fueran importantisimos en términos de preservación de material genético y de disminución de la dependencia de los pequeños agricultores familiares. Con el apoyo de algunos investigadores, los agricultores se reunieron, intercambiaran experiencias y produjeron conocimientos nuevos"*. (CE-AD1)

Cuando el potencial del trabajo con "maíz variedad" fue apuntado como importante estratégicamente para los agricultores familiares, a algunos les pareció una actividad sin importancia y desprovista de fundamento científico. Pero ahora los resultados son reconocidos y por ello, desde el punto de vista de las ONG, los centros de investigación deberían abrirse más a trabajos de esta naturaleza, con lo que las tecnologías generadas podrían ser aplicadas con más eficacia. Es de lamentar que en algunas áreas ese tipo de trabajo sea más difícil, a pesar de que los investigadores que están involucrados en los programas de maíz, frijol y patata aquí considerados han ganado reconocimiento por haber salido de una práctica "normal", en el sentido de Kuhn, hasta llegar a una práctica situada en

[215] Si bien crear conocimiento es importante, no lo es menos apropiárselos. Apropiar es incorporar críticamente los nuevos elementos generados. Pero, para que ese conocimiento subsista debe necesariamente cobrar sentido para los sujetos. La legitimación de los conocimientos solamente ocurre cuando pasan a constituir referencias para una diversidad de sujetos en una diversidad de contextos socioculturales (Valdez, 1989:152).

el "mundo de la vida", en el sentido de Habermas. A pesar de éxitos como esos, y aunque la situación hoy sea muy diferente, existe resistencia a trabajar con metodología de este tipo no sólo en los medios técnico-científicos.

> *"La primera resistencia que sentimos en términos de metodología de participación, de escuchar y de reconocer otros saberes distintos de nuestro saber técnico, académico, fue la de los propios agricultores. Personal e históricamente el agricultor espera aquel técnico que trae la solución, que trae la respuesta, que tiene el conocimiento y le va ayudar. Esta crisis que hoy está en el auge tiene ya casi 20 años. Entonces los agricultores esperaban a técnicos portadores de soluciones, además por él vinculo con la iglesia imaginaban: "ahora vamos a ser salvos". Este fue el primer obstáculo: conseguir no sólo ser aparcero, escuchar los agricultores pero también ser valorado". (CE-AD2)*

Una de las maneras de superar las resistencias es la implantación de trabajos de experimentación o de validación de tecnología en las fincas de los agricultores, utilizando dichas metodologías. No obstante, ahí existe el problema de los costes del trabajo ya que la mayoría de los agricultores familiares enfrentan limitaciones de recursos. Como el agricultor está descapitalizado y no puede correr riesgos de experimentar, aunque lo quiera, el CAPA con objetivo de proporcionar seguridad para el agricultor financia la instalación en un programa de *experimentación y demostración* (otras ONG tienen otros mecanismos). Con este programa consiguen financiar algunos experimentos, al mismo tiempo incentivando y eliminando riesgos que los agricultores no pueden asumir. Eso es insuficiente para el incremento en los trabajos y para solucionar todos los problemas. Ellos saben que todavía hace falta muchas investigaciones de punta, y ésas han de hacerse en el laboratorio, pero consideran que esos conocimientos más sofisticados tienen que casarse con las necesidades y con las prácticas de los agricultores y a través de este programa lo están consiguiendo. Si la financiación de los agricultores fue la manera de posibilitar la realización del programa, bien, pero es necesario evitar la creación de otras formas de paternalismo o de clientelismo. Otra dificultad es la referente al comportamiento de los investigadores, o representantes de la academia. Profesionales, a veces jóvenes y capacitados, pero que presentan fuertes resistencias a trabajar con este tipo de metodología. Este es considerado un gran dilema:

> *"Con este cuadro, cómo mudar, la gente se prende a la legitimidad del método científico y no conversa, no tiene diálogo. La gente lleva el método a las últimas consecuencias, el método analítico, disciplinar que no es más que un medio, pasa a ser el mismo fin, la visión es cada vez más parcelada y más disciplinar. En cuanto los nuevos tiempos apuntan justamente para la multidisciplinariedad, para la interdisciplinariedad, para la apertura de perspectivas, para abordajes sistémicos u holísticos, la gente continúa viendo sólo el árbol sin saber como aquel árbol se sitúa en el contexto de la floresta".(TDS-P1)*

Aunque alguna mejora sea visible, ya no existe la ironía, la conversación es civilizada y en los límites académicos, siempre es pautada por la cuestión del método. Es aún

extremamente cuantitativa, si no existen cuadros, tablas, análisis estadísticas, test de Duncan, etc. la investigación no es considerada válida. Y peor, a veces este tipo de propuesta es considerada como pura filosofía en evidente desprecio a una cosa que manejan mal (aquí conviene recordar a Martínez Miguelez: cuando un científico no filosofa explícitamente, lo hace implícitamente y entonces lo hace mal). Para superar este problema, es necesario cambiar la concepción dominante sobre metodología que existe entre los técnicos que a menudo no aceptan y que no tienen esta práctica. Esto pasa por una cuestión elemental, que es comprender el método como instrumento y es un problema de concepción, de escuela, de entrenamiento y está fuertemente entrañado entre los investigadores, gran número de ellos entrenados para trabajar en un modelo cuya concepción es productivista, en el llamado modelo de desarrollo inducido, base teórica de los sistemas de investigación agropecuaria y extensión rural adoptados en Brasil.

Para cambiar este cuadro es necesario introducir otras variables y empezar a considerar a los agricultores como categoría que está involucrada en variadas relaciones sociales y de producción. Hoy por hoy una gran parte de los investigadores y de los extensionistas miran a los agricultores como productores de mercancía, lo ven como productor rural, no como agricultor en su dimensión más amplia. Esto es un problema de concepción y no un simple juego de palabras. Recuérdese el segundo Wittgenstein, para quien el significado de las expresiones depende de su uso en los juegos de lenguaje. Maturana & Varela dicen que la utilización de los conceptos guarda coherencia con distintas formas de percibir la realidad, por lo tanto no es aleatoria. Otro punto de conflicto en el ámbito de la cuestión metodológica es la tentativa de descalificar trabajos importantes por una alegada falta de rigor. Si se acepta y reconoce el rigor proporcionado por *el método* como tradicionalmente es usado, no se puede olvidar las restricciones y los cuestionamientos a él dirigidos por su carácter parcelario, monodisciplinar y restrictivo.

> *"Es común que nos digan: lo que ustedes hacen no tiene rigor, puede hasta ser un método, un método a-científico, pero no tiene rigor. Como si en verdad y en la práctica no estuviéramos preocupados y pidiendo que todo sea hecho con rigor. ¿Porqué la academia no identifica estas demandas y en otra perspectiva, la agroecológica por ejemplo, a partir de otro método produce esos conocimientos? ¿Será que el carácter del rigor es intrínseco solamente a este método? ¿Por qué no se puede tener rigor con otro método, con otra perspectiva, a partir de otras demandas, por qué no? No estoy proponiendo un método sin rigor, estoy en una etapa anterior, estoy haciendo la crítica del modelo, mostrando las evidencias del fracaso de ese método y señalando con la perspectiva de creación de otro método. Además, aún no estamos en condiciones de decir cuál es este otro método, cuál es su epistemología. Lo que sé es lo que no sirve, por todas las razones mencionadas. Y aún más, creo que muchas cosas realizadas en el otro campo, el de las alternativas, tampoco sirven".(TDS-P1)*

Entre los entrevistados no existe la proposición de un método sin rigor, siquiera existe la preocupación de proponer un método nuevo. Lo que sí, lo que es verdadero es la

crítica del método y su pretensión de asegurar una "verdad" reconocida por los investigadores y por otros técnicos, pero que a veces no es adaptada a las diversas y complejas situaciones y realidades de la agricultura familiar. Además, a menudo no atiende a las verdaderas y grandes demandas sociales de un País que entra en el Siglo XXI con desigualdades cada vez mayores.

> *"Esta cosa de la verdad, de cómo se construye el saber y cual es el objetivo de la construcción de ese saber es interesante. Nosotros, en la metodología científica aplicada a la agricultura, trabajamos con la presuposición y con métodos basados en la estadística, con media, con varianza, con margen de error, etc., con un tipo de raciocinio matematizado adecuado para trabajar con relaciones lineales, con relaciones causales muy específicas: si aplico x de abono aumenta la productividad en y, lo mismo para cambios de variedad o de tratamientos del suelo. Cuando se trabaja con relaciones lineares y relaciones causales específicas, lo que se puede afirmar es que probabilisticamente existe una posibilidad muy grande de decir que aquello significa la verdad o que tiene una aproximación muy grande con la verdad. Son experimentos empíricos con todo el rigor cartesiano. Mas el gran problema es que se está trabajando con relaciones causales específicas, y de acuerdo con la visión sistémica, en la agricultura y en los agroecosistemas las relaciones no son relaciones causales específicas, son más bien relaciones causales genéricas, donde todo interacciona con todo". (EA-AD3)*

Entonces, los resultados obtenidos en este tipo de estudio pueden tener utilidad limitada para el "corpus" y la "praxis" del agricultor. La manera del agricultor observar su sistema está organizada de otra forma, lo que significa que trabajamos con un nivel de refinamiento que no forma parte de la lógica de las personas para las cuales dirigimos nuestro trabajo. Nos basamos en un rigor y una visión casi industrial de un proceso natural que es la producción agrícola en un ecosistema que tiene innumerables variantes, donde los factores de error son enormes. Además, los resultados sufren otros tipos de limitaciones, sobre todo por el hecho de que este tipo de trabajo de investigación es realizado en ambientes diferentes de aquellos para el cual el resultado será recomendado y aplicado.

A veces la sacralización del método es usada como una barrera para la inclusión de otros actores, para promover nuevas alianzas en que la producción del conocimiento esté comprometida con las realidades sociales y ambientales. O sea, la discusión pierde de vista que lo que importa son los referenciales para los cuales se va a trabajar. Esta cuestión del método ha sido bastante discutida, y ya existe un convencimiento, que no es nada excepcional, de que en verdad tenemos situaciones en la investigación agropecuaria en que

> *"la gente confunde el propio método científico con la organización del experimento o de un texto para publicar, hasta situaciones en que sacraliza el método sin tener en cuenta que el método está subordinado al referencial en que se trabaja y que esto es lo más importante. Cuando surgió el método de Paulo Freire, la gente conmemoró que a final teníamos una cosa muy palpable desde el punto de vista metodológico, un método adecuado para instruir una propuesta de emancipación de la población, pero rápidamente percibimos que no era verdadero, hasta grandes empresarios*

utilizaron el método de Paulo Freire para aumentar sus rendimientos, para aumentar su producción. La obvia conclusión es que el método es un recurso". (TDS-I)

La aplicación del método como recurso que permita la producción del conocimiento en la perspectiva de articular actores e intereses diferenciados, va a demandar un proceso de capacitación que no está en el ámbito de los agricultores o de los técnicos de las ONG. Son los académicos, los investigadores y las instituciones los que tendrán que capacitarse en elaborar y ofrecer un método que, de la misma forma que la producción del conocimiento, también sea un método innovador. Por otro lado, no se pretende prescindir de la figura del método, porque el método sirve para informar a los pares, para informar quienes van disfrutar del conocimiento sobre cómo la producción del conocimiento fue organizada.

"Al condenar la visión del método tradicional y la visión del método científico que la gente tiene, no estoy eliminando la figura del método, esto es un equívoco, hay que señalar cómo se va salir de un punto y llegar a otro. Lo que en este momento está claro es el equívoco de que para cualquier propuesta tengamos que trabajar siempre con el mismo método, llamado método científico, pero no se pretende animar la idea de que se elimine la figura del método. El "cuello de botella" no es el problema del método, la metodología se construye andando, haciendo, la agricultura ha evolucionado durante millares de años mediante selección, prueba y error. El agricultor tiene su método, ciertamente no es el científico mas es el mejor método que el agricultor conoce. El de ensayo y error". (TDS-I)

Otro aspecto preocupante es la aparente pero a veces falsa popularización de determinadas metodologías participativas, llamadas democratizantes y que puede que solamente estén siendo usadas para maquillaje de la actuación de las instituciones y para que los agricultores legitimen un determinado tipo de trabajo que en verdad no está comprometido con ellos. Y eso puede ser ejemplificado con los estudios de comunidades:

"Era discutir en el despacho lo que iba ser realizado, en algunas épocas inclusive mucho de lo que iba ser realizado siquiera era discutido, era decidido en los organismos centrales, por la planificación en el ámbito central. En el despacho se elaboraba un plan, se iba hasta la comunidad, se reunía la gente y se hacía un gran movimiento para que los agricultores sellasen el plan, y elegantemente se procesaban pequeñas alteraciones propuestas por los agricultores".(TDS-I)

Si por un lado existe esta profusión de trabajos con estas metodologías y que pueden no pasar de tentativas de maquillar la actuación de algún tipo de organización[216], por otro también pueden contribuir a mejorar las prácticas institucionales, alargando espacios y calificando la acción de los propios técnicos.

"Existe un sentimiento entre los profesionales de que una ola pesada está llegando, y con ella surgen dos reacciones diferenciadas, una de los que quieren adecuarse y evolucionar profesionalmente: son los que no quieren continuar siendo el técnico o el extensionista clásico, que quieren descubrir caminos, actualizarse y esto acontece

[216] La avalancha de trabajos, a veces mínimamente fundamentados, es una alarma evidente que bajo la aplicación de ésta metodología se están aplicando nuevas técnicas de control social por instituciones socialmente poderosas (Martínez & Encina, 1997:14).

también con la investigación y con los profesores; y otra que es de pura reacción". (EA-Ex1)

Es una crisis donde hay que enfrentarse a un mundo en cambio, y esto es un proceso de búsqueda donde la búsqueda lleva a la participación legítima. Y, en este contexto, ¿qué son todos esos modelos de métodos participativos?

> *"En verdad son sistematizaciones de trabajos intuitivos, a partir de un bagaje mínimo de algún método y que fue aplicado generando alguna cosa diferente, o por la presión de los agricultores o por algún otro factor, pero que el técnico no utilizó herméticamente, usó abiertamente y la propia presión de la sociedad acabó generando un resultado que él no esperaba, pero que supo sistematizar y teorizar, desarrollando un método nuevo que aplica en aquel contexto y en aquel contexto funciona muy bien. Entonces, yo lo veo así, siempre que se tiene apertura y se busca, se generan posibilidades metodológicas diferenciadas".(EA-Ex1)*

Por otro lado, siempre que no existe esta búsqueda y cuando se intenta simplemente utilizar un método para vender un paquete, se quiebra la cara, los resultados son muy cortos porque al intentar usar un método participativo, no se puede olvidar que el método es un instrumento que necesita ajustes a situaciones específicas. Un gran problema es que la mayor parte de las personas aplican los métodos participativos como diagnóstico, y no perciben que el diagnóstico es al mismo tiempo sensibilización, levantamiento de datos y acción. No se puede considerar como cosas estanques. Y es común realizar un curso de diagnóstico participativo y usarlo en una comunidad como cobaya. Termina el curso y la comunidad se queda preguntando *dónde están los técnicos que estuvieron aquí, cuales son los resultados y para qué los necesitaban*".

> *"Los métodos participativos son siempre creados y desarrollados en contextos muy específicos. Cuando no se está afinado con la metodología y con el contexto en que va ser utilizado, y si no se considera a los interesados como sujetos del proceso, el intento de usar "ipsis literis" significará quebrar la cara y obtener como resultado que una pequeña parcela del grupo de agricultores va realmente participar, aquella parcela de los que ya están acostumbrados a engullir paquetes".(EA-Ex1)*

En términos de los resultados de la investigación agropecuaria, se considera que si pudiéramos forzar un poco en la dirección de trabajar fuera de los límites de las estaciones experimentales ya significaría un avance. Los propios investigadores podrían percibir que sólo la investigación en parcelas no es suficiente, que existe una realidad diferente. A partir de la democratización y de la participación, incluso con la formación clásica se puede crear el auto-cuestionamiento, permitiendo a los investigadores realizar la investigación en aquello que verdaderamente es demandado socialmente, y esto quedó claro en los "casos emblemáticos". Sin embargo, si la utilización de la metodología adecuada es un punto importante a preservar, también lo es poner en evidencia que la academia puede democratizar su procedimiento manteniendo el rigor científico, en este caso utilizado como un medio importante y no como un fin en sí mismo.

Exactamente la falta de alternativas o de estructuras que tuviesen este tipo de enfoque en la investigación fue lo que se intentó superar con la creación del CETAP. Como el Estado no estaba realizando la investigación considerada necesaria por movimientos sociales y organizaciones de los agricultores, comenzaron a realizarla ellos mismos. Pero sin formación para esta tarea, porque en verdad las personas que trabajan en las ONG son formadas en la misma academia que estamos criticando, donde los nuevos profesionales salen sin saber casi nada de cosas alternativas, de alternativo sólo tienen el ideario. El método que conocen es el método que aprendieron en la universidad, después intentan probar métodos alternativos que muchas veces no conocen, no dominan o no son adecuados. Y ahí lo que tenemos es un embate de método contra método, experiencia contra experiencia y surgen las fragilidades. Batir método contra método pierde el sentido, a no ser que se cuestionen los presupuestos fundamentales: qué conocimiento generar, para quién, con qué intereses y con qué actores en el proceso.

Lo máximo que se consiguió en CETAP fue recuperar tecnologías y llevarlas a los agricultores, pero llegó a un punto que en el propio CETAP llegarían a la conclusión de que lo que estaban realizando con los agricultores no tenía gran diferencia de lo que las mismas instituciones oficiales que intentaban sustituir estaban proponiendo. Estaban trabajando con abonos verdes, lo que no es una nueva tecnología; con baculovirus, tecnología desarrollada por EMBRAPA y que fue la primera bandera del CETAP; con plantío directo (cero labranza), cosas que las compañías multinacionales usan como propaganda, como sustentable por ser un sistema que “no usa herbicida”. Pero en este caso, existe un problema: el plantío directo es recomendado con el uso de cobertura de suelo con abono verde y llega la hora de plantar la soja y es imposible no usar herbicida para la desecación y ahí viene el pánico. Es necesario, por tanto, investigar variedades utilizadas como abonos verdes que sean compatibles con el ciclo de la soja, pero esto las instituciones oficiales lo pueden hacer. La conclusión es que la intención de sustituir la investigación oficial no mostró proporcionar ventajas tan evidentes, en este caso por lo menos desde el punto de vista del método aplicado.

> *"Cuando empezamos el trabajo en el CETAP, lo que utilizábamos como referencial metodológico era como una ensalada. Por ejemplo, para producir semilla de maíz, primero buscamos el conocimiento que los más antiguos dominaban a 20, 30 años, y ahí se descubría el conocimiento de seleccionar las mejores espigas en el galpón, existía la racionalidad del agricultor, mas científicamente sabemos que este no es el mejor método, hoy la ciencia convencional, la investigación dispone de métodos más eficientes para realizar mejoramiento de poblaciones en el propio campo. Es decir, es posible recuperar aquel conocimiento del agricultor, de años atrás y con algunas cosas nuevas de la investigación trabajar en la formación de los agricultores, siempre intentando dar esta visión de globalidad y no la de especificidad o de las técnicas particulares. Se buscaba trabajar esta cuestión de la experimentación, donde el agricultor ayudaba a hacer, a construir sus propias reflexiones, y este es todo un proceso metodológico diferente. E intentábamos evitar hasta que algunos de los*

grupos más avanzados se tornasen especializados en la producción de semillas para comercializar con otros grupos, para que en 20 años no encontrásemos un grupo de comerciantes de semillas y otro grupo de él dependiente, porque el aprendizaje debe ser una forma de emancipación para todos los agricultores, para que dominen el mismo conocimiento, entonces este proceso es muy complicado y difícil de manejar". (TDS-AD3)

La cuestión del método, por sí sólo, no es lo que causa diferencias en los resultados. Más que a los métodos es importante considerar los presupuestos y los referenciales bajo los cuales el trabajo es desarrollado. Además, las mismas metodologías de corte participativo están a disposición de las instituciones sociales y de los investigadores oficiales, lo que significa que lo que sería necesario es establecer un proceso de convencimiento de esos investigadores y de reestructuración de los proyectos de modo que incluyan la participación de sujetos sociales que no siempre han tenido la oportunidad de expresar sus demandas. La articulación de propuestas como ésta sería mucho más fácil a partir de experiencias como las de los "casos emblemáticos", donde investigadores, agentes de desarrollo y agricultores son co-participantes en la planificación y en la ejecución de un programa que atiende al interés de todos los involucrados. Por tanto, contribuyendo a la democratización del conocimiento, tema del próximo punto.

3. CUESTIONES RELATIVAS A LA DEMOCRATIZACION DEL CONOCIMIENTO

La construcción del pluralismo metodológico con apertura epistemológica pretende dar un sentido a la producción del conocimiento de manera que actores sociales que a menudo no han tenido voz en cuanto a sus demandas, puedan buscar respuesta para algunos de sus problemas en el ámbito de programas de desarrollo rural. En este apartado se recogen manifestaciones conectadas con temáticas de esta naturaleza, sea en lo que se refiere a la misma democratización de los conocimientos, a procesos de organización para la búsqueda de espacios de reivindicación o de apropiación de distintos saberes o sea en lo que se refiere a dar voz y vez a los actores sociales, contribuyendo al rescate o promoción de su ciudadanía. Asimismo se insertan algunas consideraciones sobre políticas públicas, tema relacionado con los propósitos del presente trabajo de investigación. Una primera consideración es sobre un proceso de imposición que va más allá del circuito técnico y científico, a veces con la sustentación de sofisticados sistemas de propaganda y de marketing, de cuño ideológico y cultural muy fuerte.

"Cuando se considera que quien no adopta el paquete tecnológico es atrasado, si está dando una escala de valores culturales para los agricultores y ésta escala fue ampliamente asimilada: es moderno quien tiene tractor, es atrasado quien no lo tiene; es moderno quien usa herbicida y es atrasado quien no usa. A pesar de esta escala de valor ser muy fuerte, existe una resistencia, pues el 50 o 51% de la población del mundo no adoptó este modelo de producción. En el caso del sur del Brasil, la adopción en la grande mayoría de los pequeños agricultores es parcial". (TDS-AD3)

Un análisis de este proceso debe incluir la observación sobre los instrumentos y los aparatos metodológicos, culturales, económicos y técnicos, además debe observar en cuanto tiempo este modelo está siendo construido así, pero sin duda no debe olvidar que aún así existe fuerte resistencia, y que incluso un importante segmento de los agricultores optó por la adopción de otros formatos tecnológicos y de organización, que generan mayor solidaridad entre ellos y entre ellos y la naturaleza. Esto comprueba que se pueden plantear propuestas de otras características e indica que con otra concepción de desarrollo, en otra perspectiva en que el Estado también tuviese un papel importante, sería posible trabajar con otros modelos, más apropiados para la sustentabilidad y para la justicia social. Es claro que mientras se mantenga una estructura social y de dominación económica el proceso será mucho más lento. El mantenimiento de este contexto tiene implicaciones para la democratización del conocimiento:

> *"El agricultor esta inseguro para colocar su saber técnico, su conocimiento del día-a-día, está inseguro no sólo para hablar con los técnicos, sino para usar lo que sabe. No valora más su sentido de análisis, su conocimiento de la propiedad, del clima, del suelo, de la región, de los años, de cómo esto fue pasando, está con miedo de usar estas informaciones*[217]*. Esto está desaprovechado por el agricultor pero sirve para alguna cosa e inclusive puede ser usado como base para producir el conocimiento formal. Uno de los papeles, en un trabajo de educación popular, es el rescate de la dignidad del agricultor como persona que sabe y que puede ayudar a investigar. El rescate del conocimiento, la valoración del agricultor como ser humano, como ser que conoce, averigua y busca: éste es uno de los puntos fuertes de nuestro trabajo". (CE-AD2)*

> *"Fue una propuesta de práctica nueva, en el auge del período de la modernización, reunir la comunidad, oír, conversar, diagnosticar... Ha 20 años un agrónomo no hacía diagnóstico, eso era cosa de médico. Entonces este intercambio de saberes, él diálogo, fue un choque para las comunidades. Intentar salir del paquete de la revolución verde en un contexto en que el agricultor esperaba el conocimiento, las respuestas. Las ONG crearon este movimiento de educación popular, de trabajar con los saberes, con teoría y práctica, acción y reflexión, reflexión y acción... Los teóricos nos ayudaban, pero lo bueno es que eso aconteció de forma conjunta y con los años conseguimos formar redes de intercambio". (CE-AD2)*

Aunque se intente trabajar en el sentido de valorar los agricultores y lo que aún tienen, como ya fue apuntado diversas veces, entre los pequeños agricultores existen enormes deficiencias tanto de conocimientos como de materiales genéticos, donde hubo una verdadera erosión. Entonces, a través de la interacción con los conocimientos generados en los centros de investigación, se busca proporcionar al agricultor que pueda tener acceso a esos conocimientos, pero un acceso que también permita la reflexión sobre dichos conocimientos y, además, la articulación con sus propios saberes.

[217] Históricamente, la construcción de relaciones rígidas y verticales ha determinado la opresión de la cultura campesina, donde no existe lugar para él dialogo ni mucho menos para la participación. Sin el derecho de decir su palabra, pero con el deber de escuchar y obedecer, sólo queda para ellos la inseguridad (Freire, 1977:48).

"Este es el caso del 'sementero de patata', que ha tornado eso posible. Es un material genético que llega para ellos, pero no sólo el material genético, en el momento en que en conjunto, en grupo, se organizan para recibir este material, para cultivarlo y para conseguir aprovecharlo al máximo, ahí está generándose un formato de organización de los agricultores que también permite que se consiga reflexionar sobre la tecnología aplicada". (CE-AD1)

Y a partir de ahí *"en verdad es un nuevo ente que surge, esta entidad es un agricultor organizado, que procura dominar el proceso productivo, que procura apropiarse de los sistemas técnicos y tener autonomía sobre él, que procura apropiarse y tener autonomía incluso en la cadena de mercado, de lo que está más allá de la portera". (TDS-AD1)*

La tentativa de escuchar a los agricultores o sus representantes a veces es dificultada por los conflictos de interés y hasta incluso por la falta de historia de valorar este tipo de práctica en la identificación de demandas. Esto se observa en la experiencia del *foro de la agricultura familiar*[218], que procura ser representativo de los varios sectores relacionados con ese segmento en la región, en el cual se discuten sus necesidades. En experiencia de casi dos años, de forma organizada, los varios sectores ligados a la agricultura familiar pueden exponer sus necesidades. Esta fue considerada la forma más democrática de la investigación para realmente llegar a los agricultores, pero no todo está ocurriendo de acuerdo con la expectativa.

"Creo que esta es la forma de construir las cosas. Lo que se esperaba es que el foro fuese una forma de construcción colectiva, sabemos de las dificultades, pero la expectativa era que desde sindicatos, ayuntamientos, ONG, cooperativas, se reuniesen para indicar las demandas para el trabajo. Pero cada uno intenta particularizar las cosas, solicitando cosas específicas para su comunidad. Hasta podría ser así desde que hubiese la práctica o por lo menos mínima teoría de cómo trabajar así, de hacer una tormenta de ideas y después seleccionar, pero lo mejor sería un proceso en que las cosas viniesen organizadas en vez de cada uno jugar su interés particular. La expectativa inicial era la de construir juntos, pero está difícil". (CE-AD2)

El problema todo, y un gran desafío, es cómo conseguir articular estas diversas exigencias y experiencias a nivel micro con un contexto más macro estructural de políticas de desarrollo, de investigación. Porque cuando se comienza a trabajar en el ámbito de la realidad del agricultor, de su perspectiva y de su proyecto de vida, surge una gran diversidad de alternativas que muchas veces no se consigue articular a nivel más macro. Es necesario intentar ir construyendo y articulando esta diversidad, pero manteniendo una cierta unidad de propósitos. Otro gran desafío es conseguir crear instrumentos de diálogo y de comunicación con el agricultor, y tal vez ésta sea la mayor dificultad porque parece que lo

[218] El "foro de la agricultura familiar" es una estrategia adoptada en el marco de la Estación Experimental de Agricultura Familiar de la EMBRAPA/CPACT y de un proyecto de investigación que pretende ser una referencia para este segmento en la región sur de Brasil.

normal es la creación de territorios con sus fronteras, en el interior de las cuales los conocimientos obedecen a rígidos códigos.

> *"Esta ruptura que pasa por el diálogo y por la comunicación es bastante importante para el rescate de la identidad. En la expresión de un agricultor, uno de los avances reales de su participación en una asociación ecologista, era "dejar de ser colono y ser agricultor ecologista". Sin embargo, desde el punto de vista sociológico esto es muy interesante. En verdad cuando comenzamos a trabajar el punto de vista técnico, aún teniendo esta intención social, de un nuevo paradigma de sociedad, de construir otra relación con la naturaleza, nunca observamos que lo que estaba mudando no era sólo su sistema de producción, era su sistema cognitivo de como él se percibía en cuanto identidad en relación con la naturaleza. En el paradigma de la sociedad occidental domina la idea de sociedad urbano-industrial, en cuya concepción los campesinos, colonos, los agricultores familiares son extremamente estigmatizados. Son vistos como alguien que habla errado, que no tiene cultura y toda una serie de estigmas que la sociedad como todo, en el sentido común de sociedad, tiene con relación a ellos. Por eso el agricultor que cambió su sistema de producción ha podido sentirse participante de otra relación con el mundo, con la naturaleza y con otros grupos sociales". (TDS-AD2)*

Tal vez una de las cosas más importantes a ser observadas en el trabajo con el agricultor, es la relación de un ser humano con su sociedad y con su mundo, y observar que nosotros en cuanto técnicos, en cuanto agentes de una determinada institución, nos pautamos por objetivos extremamente fragmentados. Como hemos visto en apartado anterior, en la investigación prima el aspecto metodológico, muchas veces con objetivos construidos fuera del ambiente de trabajo del agricultor, lo que causa este desencuentro entre visiones o percepciones de la realidad. Para llegar a un nuevo paradigma es necesario flexibilizar las fronteras, donde el diálogo construya y no se diluya, que la gente consiga articular un diálogo para construir este conocimiento o esta inteligencia colectiva, de forma democrática y participativa. En este sentido, el Programa "Tecnología y Desarrollo Sustentable", tuvo un carácter más emblemático y simbólico que propiamente conceptual, de construcción de nuevos paradigmas. Exactamente porque

> *"construir un diálogo colectivo es más difícil y enfrenta mucho más desafíos que construir un diálogo entre determinados feudos de conocimiento, donde el lenguaje es el mismo y los espacios de concurrencia están más o menos determinados. Este es un desafío para ser superado y la construcción de la conferencia tiene todos los méritos con relación a esos espacios emblemáticos y simbólicos, donde de repente se ponen de relieve algunos tipos de experiencias y prácticas de los saberes subordinados, como diría Foucault en la Microfísica del Poder. Saberes subordinados que comenzaron a ser revelados y a ser colocados en el mismo contexto y al mismo tiempo que otros saberes ya consolidados, posibilitando colocar en el mismo nivel la experiencia de un agricultor con una experiencia empírica; un resultado de corte pragmático con el de un investigador de la academia, y eso fue una experiencia extremamente interesante". (TDS-AD2)*

Realmente, para los participantes, para los actores directos que estuvieron dentro del programa, hubo un aspecto importante, principalmente desde el punto de vista emblemático

y simbólico para consolidación de propuestas y movimientos, pero también es verdad que en términos de experiencias empíricas y de influencia sobre las políticas públicas del Estado, los reflejos fueron de cierta manera menores que los esperados. Aunque algunos cambios hayan acontecido, como ya comentado en el capítulo anterior, existía una expectativa, en cierto modo defraudada, de contribuir a la construcción, o a la consolidación, de un nuevo modelo de desarrollo rural para el Rio Grande do Sul.

* * * * *

Para promover la democratización en la circulación del conocimiento científico-técnico, un primer paso importante sería ver estructuras como las de EMBRAPA y de EMATER, por ejemplo, con todo su cuadro técnico al servicio de la cuestión social, cosa que las ONG manejan hoy con más desenvoltura. Sería interesante ver estas estructuras produciendo y haciendo circular un saber democrático, insertando esos actores sociales que están preocupados con equidad, con justicia social, con sustentabilidad en un proceso de identificación de demandas, en un espectro más amplio que incluyese no sólo a esos que se apropiaran siempre del conocimiento, sino también a otros históricamente marginados. Este sería un primer paso importantísimo, sin grandes revoluciones; y de la misma forma para la academia sería un enorme avance si consiguiésemos democratizar el conocimiento de este modo, aunque con los mismos paradigmas y con los mismos métodos.

> *"Sería posible entretejer una realidad diferente, crear a partir de la democratización y de la participación el auto cuestionamiento, incluso con la formación clásica, pero con la condición nueva del investigador, extensionista o profesor realizando su trabajo en lo que verdaderamente es demandado por la sociedad, incluso produciendo e introduciendo tecnología de punta en los nuevos formatos tecnológicos. Aunque sea en una fase de transición, porque todavía se discuten las relaciones sociales, pero aún así, habríamos hecho una gran contribución". (TDS-P1)*

Una forma de aumentar la circulación del conocimiento, y por lo tanto de democratizarlo, sería salir del interior de los centros de investigación, realizando algunas investigaciones fuera de sus límites. Aunque históricamente se hagan trabajos fuera de las unidades de investigación, la mayor parte es realizada dentro de sus límites. Hoy existe una tendencia a que buena parte de ellos, si no la mayoría, pueda ser realizada fuera.

> *"No queriendo poner el laboratorio dentro de las fincas, mas sabemos que el laboratorio ya no es un lugar sagrado, hoy se puede llevar un kit para el campo y realizar diversos tipos de análisis; por lo tanto, basta introducir un kit en la entrada o en los puntos estratégicos de un curso de agua y el tema de la contaminación de un río estará desmitificado. Esa apertura del espacio sagrado que es el laboratorio, puede ser efectivamente la forma que tengamos de comenzar. Aunque esto sea todo un proceso". (TDS-I)*

También pueden ser realizadas tentativas en otra dirección, la de traer a los actores sociales para dentro de las instituciones de investigación. La historia muestra que esto es

fácil cuando se trata de agricultores capitalizados, de empresarios o de representantes del llamado "agronegocio". Pero ahí también existe un problema, que es la presión sobre los investigadores para realizar trabajos de interés particular de una gran empresa o para validar comercialmente algunos de sus productos, posibilidades éstas más acordes con la apropiación selectiva del conocimiento, o sea, exactamente en dirección opuesta a lo que se pretende con la perspectiva de la democratización del conocimiento. Otro problema es el relativo a la apropiación indebida de resultados de investigación o de materiales genéticos. Esta situación es más compleja en un cuadro de mecanismos de protección a la propiedad intelectual, de registro de patentes o de variedades, como suele acontecer hoy día.[219] Por ello, la apertura de los centros de investigación necesita de determinados procedimientos, incluso cuando se trata de los agricultores familiares. Un ejemplo de tentativa en este sentido fue realizado en EMBRAPA/CPACT, hace algunos años, proporcionando algunas lecciones.

> *"Cuando abrimos la Embrapa a visitas de los agricultores fue una locura, venían familias con niños que lloraban dentro de los laboratorios, el personal del laboratorio se ponía nervioso, la gente venía para el auditorio y tocaba acordeón, guitarra, a veces mal tocados. Es decir, eso que llamamos democratización del espacio, no puede ser hecho de una forma solamente alegre, el espacio participativo también necesita sus procedimientos y ésta es concretamente una de las vías para descubrir una nueva forma de producir conocimiento. El laboratorio es un espacio sagrado del investigador, que esconde sus competencias e incompetencias: es la caja negra. Por esto el laboratorio es de acceso restrictivo, no puede entrar cualquiera. ¿Pero por qué? Porque aquello que expone lo hallado no expone el método, ¿pero donde está la razón del sigilo de la información? El sigilo de la información contraría el principio de la democratización. Dos empresas que quieren lanzar productos en el mercado hacen sigilo porque ellas no pueden democratizar información, tiene que disputar el mercado. Como empresa pública, creo que la posibilidad que tenemos es de abrirnos cada vez más para que la sociedad a final pueda conseguir avanzar". (TDS-I)*

En la cuestión de los determinantes externos, que a veces actúan de forma no perceptible pero impositiva sobre la ciencia y la tecnología, es importante considerar quien tiene el poder de determinar lo que se va hacer, para que no se corra el riesgo de privilegiar algunas cuestiones en detrimento de otras, ya que la producción de Ciencia y Tecnología es determinada socialmente[220]. En la definición del quehacer científico, existen algunas

[219] Por ello, la publicización del conocimiento es cada vez más una cuestión compleja y difícil. Como factor estratégico, la información calificada es un instrumento de competición de los más eficaces. Esta situación es, en sí, contradictoria. Si, por un lado, el desarrollo de la ciencia y de la propia sociedad supone la utilización y divulgación amplia del conocimiento, por otro, estratégicamente existe la tendencia de preservarlo en cuanto fuerte factor de competencia (Sousa, 1993).

[220] En formaciones sociales específicas la generación de tecnología agropecuaria no depende del voluntarismo del individuo creativo, del dinamismo interno de la organización de investigación o del cumulo de conocimientos. La emergencia de formas tecnológicas depende de intereses situados no necesariamente en la agricultura (Sousa & Rodrigues, 1984:35). Esto es importante porque en nuestra sociedad "la investigación en tecnología agropecuaria posee una fuerte **tendencia** en legitimar el poder y exhibir una relación orgánica con las relaciones políticas de dominación. Sin embargo, esto no significa que los investigadores intencionalmente dirijan sus agendas de investigación para servir a los intereses del capital. Al contrario, significa que diferentes modos de determinación estructural preparan el terreno para el trabajo científico y tecnológico, a través de mecanismos de

convenciones sociales, algunas normas, procedimientos, formularios, etc., pero también es frecuente que el mismo investigador determine lo que va a hacer.

> *"La esencia del qué estudiar, del quehacer del científico debe estar subordinado a una cobranza social más efectiva[221], donde deben estar representadas las distintas categorías y fuerzas sociales, con el sentido de determinar la dirección en que se esperan los avances, que no sólo puede depender del avance científico autóctono, de la imaginación del investigador. Una parte de los recursos y de los esfuerzos debe ser aplicados en demandas concretas de los usuarios, para evitar este corporativismo, esta aparente autogestión de las instituciones que a veces son manipuladas a través del dinero o donde se juegan recursos en modismos". (EA-AD2)*

Una tentativa de reorientar prioridades en la investigación agropecuaria fue implementada por EMBRAPA, a partir de 1993, a través de cambios en su sistema de planificación. Uno de los puntos centrales de este cambio fue la implantación de un programa de identificación de demandas para subsidiar la elaboración de los proyectos, antes formulados en la sistemática de oferta de conocimientos y/o tecnologías, con base en criterios de productividad y eficiencia. En la nueva propuesta los criterios pasaron a ser los de eficiencia, considerada desde el punto de vista de la productividad y de aspectos económicos, de equidad y de cualidad, incluyendo entre ellos la sustentabilidad y las cuestiones medio ambientales.[222] Aunque se reconozcan méritos en la propuesta, no siempre los objetivos fueron alcanzados, y puede que incluso en algunos de los casos la participación de los agricultores siga llevándose a cabo en el sentido de sellar lo que ya estaba siendo investigado o lo que los investigadores creían que debería ser hecho. Este proceso recibe algunas críticas, principalmente cuando se considera el ámbito de la agricultura familiar, que por el hecho de que siempre fue aplastada por las políticas públicas, no consigue expresarse, no tiene cómo participar y frecuentemente no pasa de un actor sin voz. En verdad el proceso participativo, en el ámbito metodológico, es un proceso en construcción. Los agricultores son capaces y saben expresar lo que quieren, sin embargo

---

limitación, selección, mediación y transformación". El concepto "tendencia" es utilizado en el sentido de facilitar la comprensión del carácter estructural en que ocurren las actividades científicas y tecnológicas. Sin embargo, si existen tendencias, también pueden existir las contra-tendencias, como en las prácticas de clase. Lo que quiere decir que el carácter estructural no es transformado por sí mismo, sino como consecuencia de intereses de clases, a menudo no percibidos por los investigadores y agentes de desarrollo. Por ello, existen las políticas selectivas e intervencionistas del estado (Sousa & Singer, 1984:19,20).

[221] La ciencia debe ser libre en la búsqueda del saber. Sin embargo, debe ser controlada por la sociedad en cuanto sirve para restringir la libertad en vez de ampliarla, en el presente o en el futuro. Es necesario una ética reguladora que equilibre el uso y el papel de la ciencia y de la tecnología, subordinándola a los intereses de construcción de la libertad (Macedo, 1990:109).

[222] Estudio de Sousa indica que el investigador brasileño no es ingenuo cuanto a las relaciones de la investigación con las realidades socioculturales y político-económicas de la sociedad en donde desarrolla su investigación. Aunque 56% consideren posible la "neutralidad científica", 73% creen que el investigador deba conocer la realidad socioeconómica de los interesados en la investigación, 71% están en acuerdo que las prácticas resultantes del saber popular pueden constituir tecnologías, 56% acreditan que no existe solamente una concepción sobre la ciencia y la mayoría no está en acuerdo con que todas las clases sociales busquen el mismo objetivo, el bien común de la sociedad como todo (Sousa, 1993:193).

esto no se da en una reunión, no se da en un momento, eso es un proceso para el cual a veces no existe preparación suficiente.

> *"Trabajar por demanda es óptimo, pero ¿cómo se genera la demanda, cómo se organiza el agricultor, de qué forma se busca esta demanda para que sea representativa de una región, de una categoría o de un segmento? Esto es complicado, se puede trabajar siempre por demanda y trabajar siempre con los arroceros, con los grandes productores. Pero ¿cómo quedan los otros agricultores y las otras problemáticas?" (TDS-P1)*

> *"Esos mecanismos de participación son falaces por dos lados, uno porque en verdad las personas que tradicionalmente no participan de las decisiones continúan sin participar, quien es capaz de demandar alguna cosa son los productores empresarios, organizados, que se exponen mucho más, que tienen condiciones de exponerse al conocimiento, a las nuevas experiencias; y por otro porque los investigadores tienen una cultura de defensa de su proprio espacio, de las propias ideas, es natural que sea así y habría sido mágico un pasaje repentino a otro tipo de postura. Pero, el equívoco mayor sería partir de lo que en política se llama basismo. Sería formar los investigadores, invertir en ellos y de repente asumir que sólo se debe hacer lo que el agricultor quiere. Este es un equívoco, porque lo que importa es un proceso participativo en que los polos involucrados en el proceso sean capaces de aportar ideas, de aportar sugestiones, y es natural que si un polo es capaz de reflexionar un poco más, que tenga más ideas para aportar".[223](TDS-I)*

* * * * *

Lo que está ocurriendo en el ámbito de las políticas públicas es otro punto que merece consideraciones. En la década de los 90 se fortalecen los efectos de la descentralización que ocurre en el País en los últimos años, gran parte de ella evidenciada simplemente, en un plano más general, por el hecho de que el gobierno federal debilita la extensión rural y ya no se responsabiliza de un conjunto de otras políticas de asistencia médica, de seguridad social, educativa, etc. Estas actividades son dislocadas a los estados y municipios, normalmente sin las correspondientes aportaciones financieras. Y esto comienza a generar problemas dramáticos, problemas crecientes para las poblaciones rurales, obligando a que se busquen otras salidas.

Ésta es una razón concreta que contribuye a fortalecer esfuerzos en el plan regional o municipal, o por los menos ya no circunscrito al interior de la propiedad, ya no circunscrito simplemente a la organización tecnológica, o sea, una cosa bien más ambiciosa, en un plan más amplio. Este proceso de descentralización, producto de un cierto vaciamiento de la acción del gobierno federal, contribuye por lo tanto a que los líderes se preocupen más de los planes de presupuestos públicos, principalmente aquellos que pueden tener reflejos en

[223] Participar no significa que todos los implicados deban contribuir de manera idéntica, sino que todas las diferentes perspectivas son igualmente válidas. Así como es insensatez ignorar el conocimiento de los científicos, lo es desconsiderar las perspectivas y las experiencias de los agricultores. Y esto no significa despreciar la ciencia, sino más bien asignar otra dimensión en términos de conocimientos, participación y poder (Pinheiro, 1995).

el ámbito municipal. Es decir, la falta de una política central acaba generando la necesidad de reorganización de políticas públicas en el ámbito micro.

> *"Tal vez la concretización de una idea de desarrollo rural sea una de las pocas apuestas que se pueda hacer para crear viabilidad económica y, en el plan moral, incluso crear esperanza para los agricultores y sus familias. Mirando por el ángulo del perfeccionamiento político, esas características son positivas y acaban contribuyendo también, de forma general, a la democratización de los procesos políticos en ambientes rurales que normalmente, por excelencia, históricamente, son ambientes clientelistas. Entonces, si las cosas evolucionan en esta dirección, existe aquí una posibilidad política de por lo menos minimizar esos patrones de dominación que están basados en prácticas clientelistas". (TDS-P2)*

En este contexto general, existen percepciones divergentes sobre el significado de la participación ciudadana en la gestión de programas públicos en vigor en el estado del Rio Grande do Sul, cuyos presupuestos son parcialmente aportados por organismos de financiación internacional (Banco Mundial y BID). Por un lado, existe el temor de enmascarar la participación bajo la utilización de discursos cuyos contenidos se encuentran vacíos de sustancia. Por otro, la participación es vista como una posibilidad de tornar este tipo de proyecto más abierto, contribuyendo por tanto para la apropiación más democrática de recursos y de conocimientos.

> *"Hoy se percibe un cierto riesgo de pérdida de contenido de los conceptos y de los propios objetivos en la ciencia, parece que en la crisis de un determinado modelo se comienza a crear conceptos o tipos de expresiones que acaban penetrando en todos los discursos, mas que acaban perdiendo buena parte de su esencia. Uno de ellos es esta cosa que parece estar tornándose sentido común, que es la idea de participación: desde el Banco Mundial hasta las ONG parece que está todo el mundo hablando la misma cosa, parece que es un concepto paraguas que abriga varias cosas. En verdad, lo que percibo es que existen varios niveles y grados de participación posibles, y cuando la gente comienza a pensar en términos de participación de los agricultores, la gente tiene que trabajar mucho más del micro para la construcción del macro. Muchas veces pensamos sólo en las grandes políticas públicas y en cómo relacionar a los agricultores con ellas, pero si el deseo es construir un espacio de ciudadanía, un nuevo espacio de participación de los agricultores, debemos trabajar más en términos de análisis de su contexto, de su percepción de la realidad para después construir las políticas a nivel macro, debemos partir del micro al macro". (TDS-AD2)*

> *"Yo apuesto por este proceso de democratización, que es uno de los temas más caros para mí. Pero vamos por subtemas: el Banco Mundial está hablando en participación, el BID también, está todo mundo hablando en participación de los beneficiarios en los diferentes proyectos. Lo que existe en el caso del Banco Mundial es una trayectoria de diseño de proyectos que en los últimos 25-30 años tuvo varias etapas. La más reciente de ellas, es exactamente una evaluación de que los proyectos no son más eficaces porque no tienen participación de los beneficiarios con algún poder de decisión. Está es la novedad de los años 90 en los proyectos del Banco Mundial, porque ya en los años 80 este requerimiento de participación de los beneficiarios existía, pero era meramente consultivo. Se imaginaba que en el caso de proyectos de desarrollo rural presentar y escuchar las opiniones de los beneficiarios, sólo eso, crearía una interacción mayor entre los ejecutores y los beneficiarios y la*

eficacia final del proyecto podría ser perfeccionada. Después se incorporó la visión de que si los usuarios no tienen por lo menos el poder en la formulación y en algunas etapas más, con control sobre la colocación de los recursos, aunque sea parcialmente, no se consigue avanzar en términos de eficacia". (TDS-P2)

La variable clave aquí es el tipo de programas que los gobiernos locales están dispuestos a emprender, no la filosofía del organismo internacional. Las organizaciones internacionales no son monolitos, cierta flexibilidad es inherente a su naturaleza y hay relativa libertad en sus estructuras para propuestas más comprometidas con el pueblo (Stavenhagen, 1992:56)[224]. Asimismo, puede que el Banco Mundial esté abriendo esta posibilidad probablemente por dos motivos, uno de ellos es que esta participación, como se imaginaba en el pasado, no necesariamente es peligrosa desde el punto de vista político. El que las personas participen no produce socialismo, preconcepto que imperó en el pasado. El otro ángulo es típico de los años 90. Si se reúne un conjunto de agricultores de una región y si les atribuye poder decisorio dentro de ciertas directrices, con algún tipo de control, pero de hecho repasando poder, se está eliminando estructuras públicas y el Estado[225]. Es toda una lógica privatista que está embutida en los proyectos.

"Existe aquí una convergencia interesante de una lógica muy reaccionaria, conservadora, de desmantelamiento de lo que es la esfera pública, o por lo menos de la esfera estatal, con estas nuevas ideas que el banco persigue en esos años. Por mi experiencia con el Banco, veo por un ángulo más progresista: si el Banco Mundial piensa así, que piense, sin problemas. Lo que interesa es lo siguiente: ahora familias, personas, individuos, agricultores que jamás tuvieron una oportunidad de realmente opinar sobre acciones a ser implementadas pasan a controlar estas acciones, inclusive estableciendo criterios para recibir y aplicar los recursos, o sea, controlando el poder propiamente dicho. Si pudieren tener esta posibilidad, esto es innovador, aprovechemos. Y, mejor, en ninguna de esas situaciones el banco está permitiendo que sea hecho de forma individualizada. Los agricultores sólo podrán tener el poder se estuvieren organizados, en cooperativas, asociaciones, como quieran, pero a través de un ente colectivo, lo que también es un progreso". (TDS-P2)

Asimismo, la visión dominante con relación a las formas democráticas, es aquella que el discurso liberal propone. Pero ahí se puede tener un régimen político formalmente democrático, o sea, que permita la libre organización de los partidos, la libertad de expresión

[224] Es importante no olvidar que la "ayuda" internacional a veces se convierte en algo semejante a lo que solía ser antiguamente la actividad misionera cristiana entre los paganos: el mismo fervor apostólico, la misma justificación moral, la misma ingenuidad acerca de las realidades políticas y económicas y la misma subordinación acrítica sobre el proceso de dominación en ella embutido. Sólo muy recientemente se han cuestionado los supuestos básicos, las relaciones entre las partes y las concepciones teóricas sobre las cuales se imparte dicha ayuda (Stavenhagen, 1992:54). Para Gronemeyer los tiempos en los que la ayuda todavía ayudaba son cosa del pasado. La propia noción de ayuda se ha debilitado y ha sido despojada de la confianza en su poder salvador. "En estos días la ayuda usualmente sólo puede ser aceptada si viene acompañada de amenazas"; la ayuda se ha convertido en un "instrumento elegante de poder", cuya característica es ser irreconocible, oculto y sumamente inconspicuo (Gronemeyer, 1997:8)

[225] Parece que hoy democracia rima con desmantelamiento del sector estatal, con privatizaciones, con el enriquecimiento de una pequeña casta de privilegiados. Todo se sacrifica, en primer lugar los derechos y el bienestar del pueblo. Incluso, si fuera necesario, el occidente aceptaría sacrificar la democracia para salvar el modelo de desarrollo y la "liberalización del mercado" (Ramonet, 1997).

y que las instituciones jurídicas funcionen, donde todo lo que impera son las reglas de la ley. Esto es lo que se lee en cualquier manual de ciencia política para principiantes cuando se define lo que es una democracia a partir de una visión liberal de lo que es democracia. Pero así podemos tener un país como Brasil, uno de los más desiguales del mundo y ser democrático a partir de esos criterios, y evidente que no es por ahí.

> *"La discusión sobre democracia está avanzando y este es un campo muy prometedor. Están siendo propuestas formulaciones sobre el sentido de la democracia, o de una teoría de la democracia que avanza más allá de esos requerimientos que la visión liberal propone. Un punto para ilustrar: ningún discurso tradicional de la ciencia política liberal sobre la democracia permite la legitimidad del conflicto. Lo que estas teorías nuevas están proponiendo es que, si las sociedades que tenemos son enteramente asimétricas, desiguales, como la brasileña, si el conflicto no es legitimo, ¿cómo esta sociedad va alterar estas asimetrías de poder, de dominación, de diferencias económicas, de género, etc.? Nunca. Sin embargo, la sociedad puede ser pujante desde el punto de vista de aquellos requerimientos para la democracia y ser la más desigual del mundo, así que tenemos que admitir la legitimidad del conflicto como uno de los requerimientos adicionales. Con una lista bastante amplia de otras características, la democracia pasa a ser un régimen político con potencialidades transformadoras. Y esto puede perfectamente ser insertado en las prácticas de las instituciones." (TDS-P2)*

4. CUESTIONES RELATIVAS AL CONOCIMIENTO DE LOS AGRICULTORES

La construcción del pluralismo metodológico presupone la valorización de distintos tipos de saberes, entre ellos los llamados conocimientos locales, tradicionales, o simplemente "de los agricultores". Conocimientos, al fin y al cabo, de orígenes tan diversos como suelen ser los saberes generados de forma autóctona, traídos por los inmigrantes, o los adaptados a través del intercambio con técnicos de distintos orígenes. Conocimientos que por diversas causas, entre ellas la implantación de modelos agrícolas de uso intensivo en recursos naturales y tecnológicos, han sufrido procesos de homogeneización o de eliminación lenta pero persistente. En este apartado se procura identificar qué son esos conocimientos y se percibe una variada gama de interpretaciones sobre la cuestión para la situación histórica, geográfica y cultural del marco del estudio.

De modo general cuando la gente se refiere al conocimiento tradicional, está acostumbrada a referirse al conocimiento de los pueblos tradicionales, particularmente al de los indígenas, en América o de los pueblos tribales, en África. Una parte de esos conocimientos ya deben estar perdidos con el fin de algunas civilizaciones, de algunas comunidades tribales o tradicionales. Todavía, mucho de él aún está preservado en sus comunidades, y ahora se comienza a percibir eso. Aunque en Brasil no exista una tradición y una civilización histórica, como en otras localidades de América, aun así existe un conocimiento acumulado en nuestras comunidades rurales, sean ellas de origen nativo o de inmigrantes, que es de una riqueza aún no descubierta o, a lo mejor, aún no valorada. Por

ejemplo, aunque un agricultor no disponga de informaciones *científicas* acerca del ph del suelo o el nivel de agua en la capa freática, la *sabiduría*, o el conocimiento adquirido por observación le permite saber con precisión los efectos ecológicos negativos del eucalipto sobre otros cultivos adyacentes. No es por acaso que su huerto, sus frutales y sus pastos estarán localizados lejos de los eucaliptos, es por *conocimiento*.[226]

Sin embargo, este no es un proceso fácil, entre otras cosas por el preconcepto que se instaló entre la gente como producto ideológico de la modernización de la agricultura bajo el modelo de la revolución verde y también porque muchos de esos conocimientos fueron perdidos después de tantos años de agricultura industrializada, la mayor responsable de la pérdida de los conocimientos autóctonos.

> *"La historia de la agricultura industrial no llega a 200 años, en final de los 800, en 1850 en Inglaterra fue el gran boom, estamos a finales del siglo XX, son 150 años de degradación social, cultural y económica que inciden sobre conocimientos acumulados en millares de años. Y esta degradación tiene diferentes causas. Por ejemplo, cuando los inmigrantes llegaron de Europa para el RS, trajeron un cúmulo de conocimientos que en muchos casos no estaban adaptados, como la práctica de arar la tierra, que en Europa era utilizada para calentar el suelo y condición para la producción, o sea, trajeron un conocimiento para una región que en realidad era muy diferente desde el punto de vista de los agroecosistemas y de los ecosistemas. Para nuestro caso, además nos encontramos con toda esta parafernalia del Estado, con la investigación, la extensión rural, con el crédito, con la propaganda y con un proceso de lavado cultural, patrocinados por diferentes tipos de intereses". (TDS-AD3)*

Hoy es difícil de identificar con claridad qué es el conocimiento tradicional, es complicado decir lo que tenemos de cultura y de saber en términos de técnicas, existe de todo un poco. No se puede hablar de una cultura campesina autóctona, ella fue traída de fuera como en el caso ya mencionado de la práctica de arar la tierra, que es un conocimiento de la cultura campesina europea e incluso la herencia del conocimiento local, nativo, es considerada problemática.

> *"Una de las peores cosas es el caboclo[227], este nuestro nativo, porque él quema, no tiene una cultura preservacionista de donde se pueda sacar grandes elementos para la construcción de un nuevo formato tecnológico, como la agroecología. Empieza por ahí. Y los inmigrantes europeos han traído algunas técnicas, incluso en otras generaciones que no han contribuido para la conservación de los recursos naturales, principalmente del suelo. Y ahora con la modernización, lo que restaba fue casi totalmente eliminado". (CE-AD2)*

> *"Lo que quiero decir es que esta cultura campesina que llegó de Europa tiene algunos aspectos altamente interesantes, y otros que trajeron impactos negativos para los agroecosistemas de la región. Nuestros agricultores tuvieron otras herencias*

[226] Por esto González García, López Cerezo & Luján López (1996), afirman que no se puede considerar la tecnología aislada del sociosistema, ya que contribuye a conformarlo y es conformada por él. Pero a menudo, el trabajo de los expertos se realiza sobre *sistemas ideales* más que sobre *sociosistemas reales.*

[227] Caboclo, étnicamente designa el mestizo originado por el "cruzamiento" entre los inmigrantes blancos y los indígenas; también utilizado para el habitante nativo, el "criollo".

de culturas autóctonas, de los indios, como es el caso las quemadas. Entonces yo diría que no existe entre los pequeños agricultores de aquí de nuestra región una cultura autóctona, que tengamos que hacer de todo para preservar, no existe esta idea de que precisamos aquí salvar una cosa que existe en estado de pureza". (CE-AD1)

Además, el agricultor está muy inseguro para colocar su saber del día-a-día. Está inseguro no sólo para hablar con el técnico, sino principalmente para usar su conocimiento. Como el agricultor ha perdido su autoestima, una de las cosas considerada más importante en este tipo de trabajo es rescatar su dignidad como persona que sabe, que conoce; rescatar el conocimiento de los agricultores y promocionar su valoración como ser humano que conoce, que investiga o averigua, cosas casi completamente eliminadas en los últimos años.

"Uno de los grandes "méritos" de la revolución verde fue la increíble capacidad que tuvo de destruir la confianza que los agricultores tenían en su conocimiento, hasta el punto de que hoy es normal hablar con un agricultor que diga: "yo no estoy haciendo la cosa dentro de la técnica". Es decir, la técnica transformada en valor absoluto: la técnica, eso es lo cierto, estar dentro de la técnica, hacer lo que el técnico recomienda. Y es increíble que después de 10.000 años de agricultura, en un período de 10, 12 años todo si disuelva. Porque esta cosa ha venido en bloque, por un lado se impuso una manera de hacer agricultura y por otro se ha impuesto la desestructuración de lo que había antes. Lo que nuestros padres o abuelos sabían antes ahora ya no sirve para nada. Hoy existe una nueva versión para todo y esta nueva versión es la que vale, es impresionante como esto se transformó en verdad incuestionable". (EA-AD1)

Por otro lado, existen otras prácticas, también traídas de Europa que se procura valorar y perfeccionar, como es el caso del aprovechamiento del estiércol, de los desechos animales. En este caso hubo controversia entre los técnicos. Los de la EMATER y de la compañía de lácteos pretendían que no hubiese el estabulamiento de los animales para el aprovechamiento del estiércol porque influiría en la mamitis, lo que es verdad, pero puede ser evitado con prácticas y con higiene adecuada. Los técnicos del CAPA percibían el manejo del estiércol como una posibilidad de disminuir la dependencia de los agricultores.

"Es una herencia cultural también traída por los campesinos, que conseguimos aprovechar, valorar y mejorar en términos de práctica y hoy tanto la EMATER como la compañía de lácteos incentivan eso al máximo, inclusive financian la construcción de 'esterqueras'[228] y distribuidores de estiércol, pero inicialmente fue un trabajo de enfrentamiento que tuvimos, donde al final recuperamos una práctica que tiene valor cultural para los agricultores y que puede ser utilizada con ventaja. (CE-AD1)

El conocimiento de los agricultores ya no existe en forma "pura", es una mezcla de conocimientos de diversas fuentes y culturas. Por ello, hoy día la reflexión sobre la tecnología y el proceso de su generación y sobre la interacción entre agricultores e investigadores es más importante que el intento de rescatar "conocimientos tradicionales".

[228] Estructura para la recolección y almacenamiento del estiércol, para la posterior elaboración del *compost*.

Para la región del estudio se considera que uno de los mayores problemas de degradación ambiental es relativo al tradicional sistema de preparación y uso del suelo, que ha venido embutido en los conocimientos de los colonizadores de orígenes europeos, como ya he mencionado. Hoy existe convicción que otras formas de cultivo, como la siembra directa, o cero labranza, tiene mejor adecuación ambiental no sólo para las pequeñas, sino también para las grandes propiedades, sin pérdida de productividad. Pero de hecho la aplicación de un tipo de conocimiento tradicional sobre un determinado ecosistema, cuando ha sido generado en otro puede tener graves problemas, como en verdad ocurrió en esta situación.

> *"Este proceso, debido al largo período pasado desde la colonización hasta nuestros días, y en la región sur de RS es típico, resultó que los suelos están degradados, ya no tienen capacidad de retención de agua, están con niveles de fertilidad y de microorganismos fijadores de nitrógeno bajos, con bajo nivel de materia orgánica a tal punto que prácticamente no existe aporte de nitrógeno. Está casi imposible el cultivo del maíz, por ejemplo, que es una cultura fundamental para la agricultura familiar pero que depende mucho de agua y de nitrógeno. Entonces, la recuperación de esos suelos depende de un proceso educativo, de un trabajo en que los técnicos están empeñados, conjugando una serie de factores que tienden para el uso más racional, más ecológico, más preservador del componente ambiental". (CE-I2)*

Para algunos de los técnicos, hoy nadie tiene el monopolio sobre el conocimiento, las cosas se articulan en diversos niveles. Incluso entre los investigadores involucrados en los casos emblemáticos, el trabajo realizado por la investigación o en la academia no es el único referente de conocimiento para los productores, acreditan que se puede articular otros niveles de conocimiento con las prácticas y experiencias de los agricultores junto con la extensión rural y con las ONG en programas de desarrollo rural:

> *"Yo diría que el conocimiento básico, de alto nivel y que muchas veces no llega directamente a los productores, puede que alguna parte de este conocimiento que objetiva altas tecnologías, como en la 'indexación' de la patata, va tener un reflejo, pero muy pequeño en el final. Por otro lado, a veces tecnologías simples, como ésta del sementero, tienen un reflejo mucho mayor en la vida del productor que aquella alta tecnología desarrollada en laboratorio, o en la fase inicial del proceso. Es claro que muchas veces esta fase inicial es crítica, pero los grandes problemas realmente están más allá, en la otra punta. Es donde el productor esta ejecutando su actividad que muchas veces soluciones simples, que no necesitan venir de la investigación, resuelven los problemas. A veces solamente la transferencia de conocimientos que ya están siendo utilizados de una región para otra ya resuelve problemas tal vez mucho más importantes para el productor que las altas tecnologías desarrolladas en laboratorios sofisticados". (CE-I4)*

La historia de la relación de los agricultores con la naturaleza, en el caso de Brasil, es relativamente reciente, hablando en términos de la agricultura que se consolidó después de la llegada de los inmigrantes europeos, pues la agricultura practicada por los indígenas estaba basada en sistemas de recolección, extración, etc. Por lo tanto es necesario considerar la historia, la acumulación y la experiencia antes de intentar dar todos los créditos al “saber popular”. La articulación de saberes es más difícil cuando este saber está disperso

o existe de forma muy fragmentada. Asimismo, existen 200 años de convivencia con la naturaleza, lo que ha generado un importante conocimiento sobre el funcionamiento de los agroecosistemas, lo que no debe ser despreciado[229].

* * * * *

Los esfuerzos desarrollados en los casos emblemáticos caracterizan un trabajo entre aparceros en que todos reconocen la importancia de los demás para los éxitos alcanzados. No obstante, entre los aparceros los técnicos del CAPA son los que tienen la historia más larga y consistente en términos de trabajos con los conocimientos de los agricultores, objeto de este apartado. Las ONG surgieron a partir de los años 80 en un contexto y con una postura bastante crítica al paradigma de la moderna agricultura y a todo sistema de enseñanza, investigación y extensión que le daban sustentación.

> *"El modelo era la extensión llevar al campo el conocimiento generado en los centros de investigación, en esos años, al menos en parte no había interacción con los agricultores. Las ONG surgen con el objetivo de reforzar un segmento fragilizado de la sociedad, los agricultores familiares. Esta propuesta de preservación y de valoración del conocimiento de los agricultores, así como la apuesta de que a partir de él es posible generar nuevos conocimientos y tecnologías está presente en todas las ONG. Lógicamente que con el pasar de los años también las ONG madurarán, verán que la cosa no es tan simple como imaginábamos y el ejemplo es la creación del CETAP, donde se pretendió montar un centro de tecnologías alternativas. Yo diría que hoy ya no existe más esta visión idealizada y que, por otro lado, conseguimos resultados prácticos". (CE-AD1)*

Entre esos resultados cabe destacar los de la disminución de la dependencia de los pequeños agricultores, principalmente a través del uso de metodología participativa en el rescate de variedades de maíz, donde los agricultores reunidos pudieran intercambiar ideas y conocimientos y ayudar a producir nuevos conocimientos, en forma de las nuevas variedades. A través de este trabajo de selección hecho a campo, de rescate de variedades, consiguieron identificar agricultores que son verdaderos investigadores, que tienen gran capacidad de observar una planta, de notar su aspecto, cómo ella se comporta, de observar factores como selección de la espiga, etc. Los agricultores también observan todos esos detalles que aparentemente son solamente del mundo de los técnicos y demuestran que existe un potencial para el investigador interactuar con la población ya durante el proceso de

[229] El hombre mantiene permanentes relaciones con la naturaleza y la transforma con su trabajo, es un ser que conoce: por lo tanto no existe absolutización de la ignorancia ni del saber. Exactamente la conciencia sobre el poco que se sabe es lo que prepara la búsqueda de más saber (Freire, 1977:47). En esta búsqueda, el hombre utiliza al mismo tiempo el conocimiento organizado por discursos racionales y el conocimiento intuitivo, de naturaleza más inmediata. El conocimiento discursivo permite disminuir la complejidad, en la medida en que reduce lo "real" a representaciones formalizadas y a modelos controlables, pero a costa de sensible pérdida de información y de la fragmentación de saberes. A su vez, el conocimiento intuitivo integra la complejidad de la vida en su dimensión cotidiana, sin todavía conseguir controlarla. El conocimiento intuitivo, constituye una fuente insubstituible de información, llegando a determinar la acción. Ambas las formas de conocimiento se estimulan, se confrontan y combinan, constituyendo puntos de referencia necesarios y complementarios. La estrategia de conocimiento sólo puede ser la pluralista, combinando diferentes tipos de procedimientos (Ollagnon, 1997:177).

investigación. Esta es, desde el punto de vista de las ONG alguna cosa para la cual los centros de investigación deberían abrirse más. O sea, se acredita que los agricultores también tienen algo importante a decir de su práctica y que esos conocimientos pueden complementar los conocimientos técnicos sin la pretensión de sustituirlos. En los programas estudiados nadie pretende fomentar propuestas de desarrollo exclusivamente a partir del saber popular, en una visión exclusivamente basista[230]. Pero es verdad que...

> *"...durante mucho tiempo, en la década de los 80, principalmente por parte de las ONG o por algunos movimientos en el sur de Brasil, particularmente, se enfatizó un cierto estigma, que al hacer la crítica a la extensión rural oficial, afirmaba que necesitamos respetar el conocimiento del agricultor, era casi una idolatría, se intentaba hacer una contrapartida y se hacía una idolatría al conocimiento del agricultor. Sólo que nos olvidamos durante mucho tiempo de preguntar a qué tipo de agricultor nos estabamos refiriendo, olvidamos decir que el agricultor o parte de los agricultores a los cuales nos estabamos refiriendo eran descendientes de inmigrantes, por tanto, agricultores que venían de otro hemisferio, de otro ecosistema, acostumbrados a manejar otro ecosistema y llegaron aquí y también contribuyeron a la degradación de los ecosistema, también fueron responsables por la deforestación y por las quemadas en la región sur del Brasil". (TDS-AD1)*

Por otro lado, es necesario romper esta lógica que ignora los conocimientos que los agricultores fueron generando y adaptando, se ha creado una cierta mitificación con relación al conocimiento del agricultor como conocimiento tradicional de un agricultor que no tiene tradición, que no es tradicional de aquel ecosistema. Los indios y los "caboclos" hasta pueden mantener algún conocimiento local, pero el colonizador no es propiamente un agricultor que tiene un bagaje de conocimiento tradicional de aquellos ecosistemas. Lo que se percibe es que el conocimiento que los agricultores están utilizando hoy es un conocimiento generado a partir del diálogo, que fue producido dentro de una aparcería entre el conocimiento técnico con el conocimiento ya existente y dominado por parte de los agricultores, a partir de sus experiencias y de su labor cotidiano, constituyendo aquello que Victor Toledo denomina "corpus" y "praxis". Sin embargo, es importante pasar a aceptar las diferencias entre los conocimientos de los diversos actores sociales y, a partir del diálogo, buscar la mejor alternativa para cada situación.

> *"Este tipo de procedimiento es uno de los que fundamenta la agroecología, cuyo propósito es justamente trabajar en aparcería con el conocimiento tradicional. Algunos sistemas de producción menos intensos, por tanto más identificados con la agricultura tradicional, pueden ser manejados correctamente y de manera equilibrada con el ambiente a partir del conocimiento hoy disponible entre los agricultores. Como ejemplo los sistemas agroforestales y la agricultura tradicional indígena, sin embargo existen otras agriculturas, otros sistemas productivos más intensos, y esos aún tienen enormes carencias de conocimiento*. *(TDS-AD1)*

[230] Durante un tiempo se consideró que todo lo que hacía el pueblo era válido y verdadero y que el experto, el investigador, debería ser "neutral". Sin embargo, la cultura del pueblo también es contradictoria (Villasante, 1995:25) y a veces suele reproducir por la mañana lo que guardó de la televisión anoche.

Esto es referido a los sistemas de agricultura ecológica de la región serrana de Rio Grande do Sul, además de otras experiencias en el sur de Brasil, que son agriculturas que se diferencian de la agricultura tradicional y de los modelos agroflorestales por ser más intensivas, por lo tanto más artificiales. Esas agriculturas carecen de conocimiento más elaborado y no serán los agricultores familiares que, aisladamente y por sí sólo van producir este conocimiento, hasta pueden producirlo, pero va llevar un tiempo más largo teniendo en cuenta las carencias con que se enfrentan. De ahí la importancia de la articulación de los conocimientos y experiencias de todos los actores sociales implicados.

* * * * *

Existe otra vertiente de la discusión en la temática de la unión de los saberes. Es la consideración del contexto histórico y la velocidad con que las cosas ocurren hoy día. En este sentido, y como ejemplo, es citado el sistema de terrazas que los Incas construyeron a partir del trabajo colectivo, usando y potenciando las características ambientales y las capacidades naturales, algunas de ellas hoy degradadas. Hoy día tienen un serio problema, que es revalorizar aquellos ambientes: hay que recuperar y sistematizar procesos de trabajo para su reconstrucción. Pero el problema es que hoy el contexto histórico es totalmente diferente, vivimos en un mundo mucho más acelerado donde las respuestas necesitan ser más rápidas. Para hacer una terraza de aquellas fue necesario mucho tiempo, hoy nadie imagina que un pueblo pueda parar por decenas de años para hacer todo otra vez. Igualmente en la historia de la agricultura: fueron necesarios 10.000 años para que los conocimientos fuesen acumulados. Mucho tiempo se llevaba para llegar a una solución práctica para algún problema vivido por una población.

> *"Hoy no podemos simplemente apoyarnos en el conocimiento local y valorar las técnicas antepasadas. Tenemos conocimiento científico, cosa que no se disponía en aquella época, este conocimiento de llegar a los fundamentos, de entender ecológicamente cómo son los procesos, como por ejemplo la fijación biológica del nitrógeno, cosas que sabemos hoy, y esto tiene que estar a servicio de este proceso para tornar los caminos más cortos, éste es el desafío". (EA-AD3)*

Los conocimientos tradicionales, los saberes que fueron adaptados, algunos ya casi perdidos, tienen un peso y es aún importante considerar su potenccial, pero también lo es considerar la capacidad de inventividad o de innovación de los agricultores y de los técnicos en la articulación de esos saberes en programas de investigación y de desarrollo, es decir, no sólo los saberes ya existentes son importantes, sino aquellos que cotidianamente se están produciendo.

> *"Siempre que una población ocupa un espacio como colonizadora ocurre un proceso traumático, como fue el nuestro. Se pierde una infinidad de información que sería fundamental para que hubiese sustentabilidad. Pero siempre sobra alguna cosa y esa alguna cosa es lo que yo diría que forma parte del conocimiento ambiental y que*

acaba siendo incorporado por la cultura del agricultor. Cito como ejemplo la batata en la dieta de los italianos en sur de Brasil. Los guaranís eran grandes plantadores de batata que es de origen americana y fue adoptada por los colonos europeos como comida básica, pues teniendo batata nadie pasa hambre". (EA-Ex1)

Existen otros ejemplos de saberes desarrollados localmente que tienen toda una lógica y que podrían ser utilizados o perfeccionados desde el punto de vista científico. Un ejemplo citado es la tradición existente en la colonia italiana, probablemente aprendida de los indios coroados o caingangues[231], de identificar los frutos macho o hembra del piñón, fruto de la *araucária*[232], para saber cual es el fruto que va a producir árbol macho o hembra. Hablando así parece una creencia, pero de hecho consiguen tener una población de árboles hembras mucho más alta que la población normal en la floresta, lo que significa que existe una dosis de acierto para una característica morfológica que sólo ellos, con un ojo entrenado, consiguen ver y que podría ser científicamente correlacionado con el DNA.

"Despreciar un ojo entrenado sería despreciar el conocimiento entomológico de los caiapós[233], que consiguen identificar abejas por los ruidos que emiten. ¿Cuándo un investigador va poner atención en el ruido? Y el ruido está relacionado con una diferencia anatómica, con la diferencia de vibración de aire que es mínima, mas que para un oído entrenado es perceptible. Nadie puede decir que la diferencia morfológica en el piñón no sea una diferencia que otros puedan ver, sólo porque no tienen el ojo entrenado para esto. ¿Sólo porque no tengo el instrumento para observar, voy negar este tipo de conocimiento? No, el conocimiento que puede ser visto como una creencia, podría proporcionar, en articulación con la ciencia de corte más tradicional, la posibilidad de obtención de un gran resultado". (EA-Ex1)

A pesar de que las realidades son diferentes, posiblemente algunas veces se subestime la capacidad de los agricultores de experimentar y de ser un aparcero en la experimentación. Tal vez en otros casos la gente puede incluso apropiarse de alguna idea del agricultor e incorporar en la investigación tradicional. En verdad esto nunca aparece así, de forma explícita, pero la gente puede sin querer acabar haciendo eso, apropiar y posteriormente excluir. Por ello es necesario mantener la pregunta y la preocupación sobre cual es claramente el sujeto del proceso, porque el agricultor debe ser él mismo el agente principal de todo. Y esto a veces no queda suficientemente claro. Es necesaria una reflexión sobre el papel del investigador, de los académicos, de los extensionistas, de los profesores, pero principalmente no debemos olvidar que el verdadero protagonista debe ser el agricultor.

No obstante, cuando se habla del agricultor experimentando no se puede pensar que el agricultor va a usar los mismos presupuestos de objetividad utilizados en la producción

[231] Coroados y caingangues son tribus indígenas del Rio Grande do Sul.

[232] *Araucaria angustifolia*, planta nativa de la región de estudio, llamada el piñero brasileño, produce madera de muy buena calidad y apreciados frutos, el piñón.

[233] Tribu indígena brasileña.

del conocimiento científico. Sus criterios son diferentes. Nosotros tenemos el conocimiento científico, agregando el conocimiento sobre el local que él tiene, podemos formular hipótesis mejores, a través de un proceso de información, a través de un proceso de intercambio de agricultor con agricultor y con los técnicos. Formulando hipótesis mejores, podemos ayudar a formular la prueba de la hipótesis, considerando los criterios de validación de conocimiento que los agricultores aceptan o dominan.

> *"Lo que interesa es la manera como el agricultor ve, una vez que él entienda que aquello tiene utilidad para él, lo va a incorporar. Esta es la forma de construir conocimiento con los agricultores: traer el conocimiento científico y ponerlo dentro de su flujo de raciocinio, y no traer su raciocinio y jugar dentro del flujo científico, con lo que se puede hacer lo que quiera y traer respuestas acabadas para el agricultor, ésta es la tendencia general. Por el contrario, tenemos que colocar nuestro conocimiento a disposición del agricultor para que experimente las ofertas tecnológicas disponibles. Nosotros tenemos una serie de tecnologías y la condición de movilizar estas tecnologías para cada caso. Ésta es la lógica que fundamenta la idea de la experimentación, y ahí entra la pregunta, ¿es científico, es válido? Puede ser que no y ahí entra otro tema, que es la cuestión de la generalización de los conocimientos, la transferencia del conocimiento de un lugar para otro. Es un gran dogma que tenemos: nuestro conocimiento pretende ser universal, la ciencia es universal, sólo que el conocimiento del agricultor no es universal, el conocimiento del agricultor es válido para el lugar donde está, él adquiere un conocimiento sobre aquel ambiente, sobre aquellas plantas, sobre aquella floresta y aquel conocimiento sólo es válido allí, para una situación específica. Intentar transferir este agricultor o reproducir este conocimiento en otros lugares va significar una experiencia malograda". (EA-AD3)*

5. ASPECTOS SOBRE LOS FORMATOS TECNOLOGICOS

En este apartado se pretende evidenciar cómo la cuestión de los formatos tecnológicos es percibida por los diversos actores de los casos estudiados. Elucidar la visión que tiene la gente es de interés para el contexto general de la presente investigación y está relacionado con su tema central. El pluralismo metodológico en un contexto de apertura epistemológica es defendido no como un fin en sí mismo, sino exactamente como mecanismo para consolidar cambios en los formatos tecnológicos, lo que involucra desde la producción hasta la apropiación de los conocimientos. Las aportaciones son de carácter distinto y abarcan desde la adopción de modelos equivocados hasta la discusión sobre el papel de la agroecología en el pretendido cambio paradigmático. También incluyen aspectos referentes a la generación de tecnologías para la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos y sobre nuevas formas de articulación entre las iniciativas del Estado y las de la sociedad. Un punto dado por sabido por los estudiosos de este tipo de cuestión, pero de gran interés para el contexto de la presente investigación, es el equívoco de la adopción de modelos formulados en y para otras condiciones.

> *"Este modelo, dependiente de energía, es totalmente antagónico a nuestros ecosistemas, es un modelo que sirve para regiones frías, templadas, donde existe menor diversidad biótica y la simplificación de la naturaleza es mayor, donde el*

aspecto cultural, la relación con el medio y las relaciones socioeconómicas están relativamente establecidas y los conflictos están mucho más ecuacionados. Nosotros empezamos un país, cuyo origen indígena fue exterminado, los inmigrantes llegaron de situaciones a veces muy distantes del proprio agro, incluso con personas de origen urbano y que poco conocían de agricultura". (EA-AD2)

La aplicación de modelos de esta naturaleza resultó en el hecho ya comentado de la producción de fuertes impactos ambientales, como fueron las quemadas, la tala de los bosques en un primer momento y más recientemente los impactos de la mecanización y del uso intensivo de agroquímicos. Hoy muchos técnicos de las ONG consideran que existe un verdadero clamor de una parte de los agricultores por cambios en los formatos tecnológicos. Este enfoque en la generación y circulación del conocimiento está presente en su trabajo y consideran que han conseguido resultados significativos, incluso por el hecho de que el agricultor que participa de este proceso "también rescata su dignidad". Incluso el programa sementero fue utilizado como apoyo para propuestas de transición de formatos tecnológicos.

"El sementero en nuestro caso ha servido también como apoyo para desarrollar otro tipo de tecnología que es la patata ecológica. Porque a partir de aquel material, la patata semilla, se hace el programa adaptado para la agroecología" (CE-AD2)

"Hace algunos años parecía que la producción agroecológica era una cosa sin la mínima oportunidad. Hoy debido a las ONG y a las organizaciones de los agricultores, se tiene un cúmulo de experiencias en este campo, como por ejemplo en el CAE-Ipê, una ONG que está actuando en la producción de frutas sin veneno. Nosotros tenemos una experiencia modesta pero significativa, de tres años de producción de patata ecológica. Estamos también con un trabajo de producción de tabaco sin veneno, son culturas que debido al paquete oficial llevan una grande carga de veneno y esto el propio agricultor no está aceptando más. El agricultor llama al extensionista y al investigador y pregunta: ¿"No existe una manera diferente de hacer? Yo estoy envenenado". Relatos de padres de familia dicen el siguiente: "mi hijo no va aplicar, yo ya estoy envenenado, entonces aplico yo, pero mis hijos no". (CE-AD1)

Si por un lado existen agricultores que "claman" por cambios, otros aún presentan resistencia a la adopción de las prácticas agroecológicas o "sustentables". Uno de los problemas es la falta de información, otro es relativo a la no disposición de arriesgar.

"Mi experiencia es con productores de melocotón, que en función de sus altos costes de producción ven las prácticas agroecológicas como aumento de riesgo. Aunque hagan gran parte de ellas, en general ofrecen resistencia a hacer todo el proceso agroecológico. Otra dificultad es la presuposición de que el cultivo debería ser hecho en áreas libres de interferencia directa de otras que usan agroquímicos. A veces, la forma como las cosas son colocadas impide un poco la posibilidad de algunas experiencias; la falta de información también impide la adhesión mayor del agricultor en un primer momento". (TDS-Ex1)

Si entre los técnicos de las ONG existe al mismo tiempo claridad y convicción sobre la posibilidad de este tipo de trabajo, entre investigadores y extensionistas puede no pasar exactamente lo mismo. Este hecho tiene una cierta lógica: cuando se propone cambios y,

por ejemplo, un investigador o un extensionista manifiesta disposición de cambiar su manera de producir o de hacer circular conocimientos, las alternativas o la otra manera de proceder no están claramente disponibles, ya que existe poca cosa de concreto a ofrecer.

> *"Ella puede estar disponible en un método aquí, una técnica allí, pero no propiamente como otra trayectoria de producción de conocimiento que en su totalidad sea un contrapunto a la dominante. El caso de la extensión es tal vez aún más fácil de ser entendido. En este caso, como los profesionales son casi ejecutores directos, dirán lo siguiente "estoy enteramente abierto para que usted proponga un modelo tecnológico que no sea ese, dígame cuál es". Y en este caso lo que existen, también es un pequeño conjunto de técnicas dispersas en diferentes sistemas productivos, lo que no configura otra comprensión tecnológica de la agricultura". (TDS-P2)*

La visión sobre lo que ocurre entre los agricultores, en algunos casos, expresa una fuerte discordancia sobre la premisa de que estrategia ambiental y de preservación de los recursos naturales sea significativa entre ellos. Para algunos, los intentos de reorganización de sistemas productivos que ocurren particularmente en el sur de Brasil, son mucho más debido a problemas económicos enfrentados por los agricultores que a una percepción generalizada sobre la importancia de la cuestión ambiental[234].

> *"Si vamos ver del lado de los agricultores, yo tendría una visión un poco diferente. Estoy de acuerdo que hubo tentativa de reorganización de sistemas productivos a partir principalmente de una creciente disparidad entre recetas y costes, lo que tal vez yo no tendría facilidad en concordar es que esto signifique que un número significativo de agricultores tenga una percepción de que la preservación de recursos naturales es una estrategia necesaria para ellos, de que una organización tecnológica que no tenga impactos ambientales es importante para ellos en cuanto familia, o sea, para los miembros de la familia, para sus animales, para el suelo, en cuanto recursos naturales que administra y que por lo tanto debe se posicionar de otra forma. Y mucho menos, y ahí yo no concordaría de forma alguna, que a los agricultores hayan ofertado un conjunto significativo de alternativas tecnológicas al modelo convencional, dominante, al cual se pudiesen adherir y que fuese en general viable desde el punto de vista particularmente económico". (TDS-P2)*

Otro punto importante para la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos es que la visión que existió en una cierta época de que alternativa era sinónimo de primitivismo o atraso tecnológico está en fin superada.[235] Hoy no sólo se entiende exactamente lo opuesto, como existe un llamamiento para que las estructuras oficiales aporten su potencial de investigación en la calificación científico-tecnológica de los nuevos formatos. Como dicen Funtowicz & Ravetz *hace falta ciencia y tecnología de buena calidad al servicio de otras propuestas* y una cuestión demandada es la definición de indicadores de sustentabilidad.

---

[234] Para una visión sobre las estrategias de los agricultores, tomando por base la acción colectiva entre agricultores adeptos de la agroecología en Rio Grande do Sul, vea Costabeber (1998). Un panorama más amplio sobre las agriculturas ecológicas en Brasil está en Canuto (1998).

[235] *"Durante la década de los 80, el debate era entre los que querían una agricultura moderna y la supervivencia del agricultor a partir de su inserción en el mercado y aquellos que proponían una agricultura del atraso, una agricultura del pasado, casi una defensa idílica de un agricultor que iba vivir de la bosta del ganado y producir aquello que la tierra le puede dar... Claro que no se trata de eso". (TDS-AD1)*

"En la cuestión de los agrotóxicos, nos cobran ¿Cuál es la diferencia, dentro del patrón científico que se tiene? Porque es posible probar de otra forma, mas si volvemos al paradigma oficial, ¿cómo hace para probar que es diferente, si hay o no contaminación del suelo? Para eso es necesario todo un aparato y quien lo tiene es la Universidad o la EMBRAPA. Éste sería el papel, comenzar a realmente hacer esta evaluación, y así sería con otras tecnologías de punta, mucha cosa que a campo no se consigue realizar con el agricultor porque no existe esta continuidad." (CE-AD2)

"Hoy la agroecología no es sólo la tecnología, es el contexto general. Pero falta la investigación desenvolver indicadores agroecológicos, la falta de indicadores es un detalle que perjudica el avance por parte de los técnicos, lo que tendría un grande poder de influencia junto a los productores. Si hubiese una investigación más volcada para los indicadores de sustentabilidad, sería un referencial importante dentro de una institución como la EMATER, que actúa con gran masa de público". (TDS-Ex1)

"Los técnicos de las ONG tienen sus limites de conocimiento, lo que es comprensible, hasta porque una de las cuestiones que ellos mismos reclaman es que no es su responsabilidad generar conocimiento. Cuando son cuestionados por investigadores o por la academia sobre los experimentos que realizan o el conocimiento que diseminan, dicen eso muy claramente: nosotros no tenemos ninguna responsabilidad de decir si esto funciona o no funciona o como funciona, nosotros utilizamos el conocimiento a que tenemos acceso y él tiene funcionado. Y cabe justamente a la academia tentar explicar como es que funciona". (TDS-AD1)

En resumen, para la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos se propugna una autonomía del agricultor no restringida al dominio de los procesos tecnológicos, tampoco restringida al conocimiento del mercado. El agricultor debe dominar su lógica de producción, estar conectado con el mercado y, además, tener la dominio sobre su proceso de organización. Esto es considerado el "talón de Aquiles" para la consolidación de la llamada nueva agricultura. En cuanto al conocimiento, hoy en gran parte aún es producido dentro de los patrones convencionales de la ciencia normal. Por eso se pone énfasis en que el proceso técnico productivo necesita mucha investigación y las organizaciones oficiales tienen un papel importante, pero sin olvidar que la tecnología no es el punto de partida.

"En primer lugar, los técnicos del CAE parten de la premisa de que para trabajar una nueva agricultura, que llaman de ecológica, los agricultores deben estar organizados; en segundo lugar, discuten y trabajan con los agricultores el ingreso en el mercado: como los agricultores van realizar la comercialización de forma directa, por fin entran con la cuestión técnica. Pasan a trabajar la cuestión técnica después de los agricultores estar organizados e insertados en el mercado. El último elemento que entra, por lo tanto, es la tecnología". (TDS-AD1)

Sin embargo, hoy el mayor limite para desenvolver rápidamente el proceso de cambio en los formatos tecnológicos no es técnico, está mucho más en el ámbito político, cultural, en el ámbito de lo que es llamado "presión social del modelo convencional".

* * * * *

La conjugación de acciones del proceso de organización social de los agricultores y campesinos con un proceso técnico-productivo que involucre las diferentes organizaciones depende en primer lugar de "desarmar los espíritus". Es cierto que las estructuras del Estado no son todas monolíticas, ellas siempre tienen espacios y brechas, como se ha comprobado en los llamados *casos emblemáticos*. Sin embargo, no se puede pretender cambios significativos trabajando solamente en los espacios marginales o puramente secundarios. En algún momento deben ocurrir cambios de perspectiva que permitan construir el "paradigma de la sustentabilidad". Aunque ya existan trabajos articulando las estructuras oficiales y las ONG, mucha cosa aún debe mejorar.

> *"Existe mucho sectarismo de las ONG y de los propios movimientos sociales frente a las organizaciones oficiales y por otro lado, existe una incapacidad de las organizaciones oficiales de insertarse o de entender esos procesos sociales hoy existentes. Es necesaria capacidad política para que seamos capaces de superar esos elementos. Las organizaciones oficiales pueden respetar este proceso de desarrollo y por lo tanto dar su contribución en la investigación técnico-científica para este grupo social también y no sólo para el otro. De la misma forma que las organizaciones sociales también pueden pasar a entender un poco esta estructura de enseñanza, de investigación y de extensión oficial. Sin embargo, este proceso debe tener siempre presente que infelizmente las estructuras oficiales, con buenas excepciones, mantienen compromiso con la estrategia convencional". (TDS-AD3)*

El debate sobre la ciencia y la tecnología, en el ámbito de los nuevos formatos tecnológicos, puede ser profundizado en otras direcciones, ganando otros matices. Por ejemplo se considera que hay que distinguir biotecnología de ingeniería genética, en la biotecnología existen millares de procesos controlados por agricultores e investigadores que tienen papel importante para la sociedad. El problema de la ingeniería genética hoy en la agricultura es que las empresas que tienen poder económico para realizar este tipo de investigación dirigen sus investigaciones hacia donde existe mayor lucro. Esta diferencia es importante, porque se considera que la propia ingeniería genética puede contribuir con cosas importantes en el desarrollo de propuestas de carácter más sustentables.

> *"¿Por qué no puede producir un maíz con alta resistencia a aluminio tóxico, por ejemplo, que es un problema en el planalto del Rio Grande do Sul? Aún así se puede cuestionar desde un punto de vista ético, por el problema de la homogeneización genética de las plantas, pero es mucho más interesante que el maíz con baculovirus resistente a la lagarta o que la soja resistente al roundap, procesos esos que por la vía de la tecnología permiten mantener el control sobre los productores". (TDS-AD3)*

Este debate donde lo económico no sea el eje central del proceso debe ser profundizado en esta pretendida relación de las organizaciones sociales con los órganos oficiales. Podríamos tener otros muchos ejemplos, como son los casos del maíz, del frijol y de la patata en que hubo la aproximación. Tenemos que rescatar esas cosas en este proceso de aproximación a la construcción de nuevas propuestas, más solidarias con un desarrollo donde la justicia social y la sustentabilidad estén presentes.

Otra cara del debate es la relacionada con el papel de la agroecología como fundamento en la construcción del nuevo paradigma. Algunas veces se critica el "modelo o paradigma cartesiano" y se presenta la agroecología como si fuese "el nuevo paradigma". En todo caso, la agroecología debiera ser considerada como uno de los instrumentos para pensar tal paradigma emergente y para intentar quebrar el monolitismo académico. Pero la agroecología en sí no debe ser vista como el nuevo modelo ya acabado. Para muchos esto es una cosa considerada clara ha bastante tiempo.

> *"Para mí la agroecología es una "ciencia" que aún tiene mucho que probar, en varios aspectos. Me es simpática, por la cuestión de la protección del ambiente, por la preservación de los recursos naturales, por su carácter social no excluyente y por una cierta identificación político-ideológica. Ahora desde un punto de vista científico, abstrayendo el método clásico, veo necesidad de profundizar un poco más. Hubo un tiempo en que se pretendió que la clave era el desarrollo local, sustentable, el modelo era el de las tecnologías alternativas, después se percibió que sólo la tecnología no resolvía, que se estaba absolutizando la tecnología como si no estuviese inserta en un contexto. Hoy la agroecología asume este papel y guardando las debidas proporciones se comete el mismo error, que es la necesidad de tener siempre una tabla de salvación. Ahora surge el desarrollo sustentable, la agricultura sustentable, y se continúa siempre con un cierto nivel de inconsistencia". (TDS-P1)*

> *"Yo saludo la agroecología, porque ha sido determinante para el entendimiento de la cuestión ambiental, de la preservación del ambiente, a nivel bien objetivo para entender que el suelo del agricultor estaba siendo degradado, que sus recursos hídricos estaban siendo contaminados, esto mucho más objetivamente que la contaminación del aire, por ejemplo. Es importante considerar y descubrir que existe un patrón que puede minimizar esta cuestión. Yo saludo la agroecología porque ella trae embutida en su propuesta esta visión que transciende el producto, que familiariza obligatoriamente los productos o las especies con el suelo, con el agua, con el recurso gerencia, que introduce el enfoque sistémico. Pero, el enfoque sistémico, nosotros no habíamos nacido y ya era usado, la agroecología, guardadas las debidas proporciones, o la agricultura natural, orgánica, ya era practicada hace muchos años. No estamos frente a un momento rigurosamente nuevo en la organización de la producción, estamos indiscutiblemente frente a un patrón técnico que es alternativo, mas que a mi juicio reforma el que ahí está". (TDS-I)*

La agroecología es considerada un avance, una proposición interesante, pero no puede evitar que pronto se discutan otras características importantes del proceso de desarrollo contemporáneo. Hoy la visión más biológica de la producción ya pasó a ser de dominio concreto de grandes empresas, estamos frente a una nueva forma de exploración, como he señalado al analizar los nuevos formatos tecnológicos que surgen a partir de una reorganización capitalista. Además, el ambiente hoy no es una cosa que interese sólo a los agricultores familiares, la preservación ambiental interesa a todo el mundo. Los países que más contaminaron hoy son los que se dicen más preocupados que la gente no contamine el planeta. El ambiente ya no va ser fuente de distinción, todos están preocupados con la cuestión ambiental, no sólo para preservarla sino en un proceso de renovación capitalista, para continuar extrayendo recursos y riquezas. Por otro lado, investigaciones recientes

indican que los agricultores familiares al optar por la agroecología no lo hacen solamente basados en la racionalidad ambiental, también tienen presente la racionalidad instrumental, económica (Costabeber, 1998). Otro estudio sobre las "agriculturas ecológicas" en Brasil apunta a la existencia y expansión de modelos ecológicos entre los agricultores empresarios (Canuto, 1998).

> *"Entonces, como tenemos que trabajar estratégica y tácticamente, hoy la lucha agroecológica es importante, es una bandera importante, asimismo es necesario tener claro que ella no encierra una lucha de transformación, de cambio, porque ella cambia un patrón de producción, con certeza reorganiza la relación del hombre con la naturaleza, pero no cambia la relación entre los hombres: con la agroecología no se decreta el cambio de las relaciones sociales". (TDS-I)*

6. CUESTIONES RELACIONADAS CON LOS CONTEXTOS INSTITUCIONALES

En este apartado se analizan el lugar de las prácticas institucionales en la construcción del pluralismo metodológico para procesos de producción y circulación de conocimientos más democráticos, desde la contribución del los actores sociales que contribuyeron al análisis empírico y en la perspectiva de la presente investigación. Una preocupación de partida es el aplastamiento que el conocimiento elaborado y la acción institucional están produciendo sobre el conocimiento "natural". El efecto de este proceso sobre el conocimiento del agricultor es de tal orden que pone en riesgo la posibilidad de tener un conocimiento diferenciado, en que el agricultor pueda contribuir en la elaboración de este conocimiento. Por otro lado, no es práctica de las instituciones que producen conocimiento abrirse a la participación de actores sociales externos a ellas. Por un lado para resguardar el espacio y no poner en discusión el propio conocimiento, y por otro por la creencia que los otros conocimientos siempre serán de segunda categoría; o por no ser objeto de una revisión bibliográfica o de un trabajo sometido al método científico, por ejemplo. Esto es siempre una dificultad adicional para que las academias escuchen voces que también saben expresar lo que necesitan. Sin embargo, a menudo sólo consiguen escuchar aquello que le conviene.

> *"La academia escucha sus propios conocimientos, a veces conocimientos estrechos. El intento de encontrar una forma diferente de producir conocimiento, que valore incluso el elemento local, el saber natural de las personas, enfréntase con la práctica de las instituciones. Esto ocurre porque, sea la extensión o la investigación, bombardean el agricultor con un conocimiento externo, que ya está introyectado y colocado en la cultura, de modo que el agricultor está perdiendo el hábito de expresar lo que conoce. Lo que vale es el conocimiento externo y no el suyo. Y peor, cuando la gente descubre que el agricultor conoce y que es capaz de hacer una máquina, por ejemplo, es visto como una cosa exótica". (TDS-I)*

Las dificultades para superar este tipo de comportamiento son grandes y fueron objeto de análisis por varios autores. Funtowicz & Ravetz proponen salir de la ciencia normal, dominada por la "comunidad restringida de pares" para un proceso abierto,

democrático, donde todo el pueblo, la "comunidad extendida de pares", pueda informar sus necesidades y mantener posibilidades igualitarias sobre la apropiación de los resultados de la investigación científica y tecnológica. Otros autores, como González García, López Cerezo & Luján López, ya denunciaron las academias transformadas en "torres de marfil" y Woolgar propone abrir la "caja negra" de la ciencia. Mudar este comportamiento es un desafío y una dificultad para la cual a veces no se vislumbra una forma concreta de superar.

> *"Dentro de la universidad ésta es una enorme barrera que hoy no sabemos como enfrentar. Por increíble que parezca, algunas reacciones en la universidad, con relación a determinadas prácticas que no llevan el sello o que no están en la academia, son tan antiguas como la propia universidad. Es aquel arraigamiento sobre el modelo de investigación, de experimentación científica..." (EA-P)*

Este tipo de problema asume mayor dimensión al considerar la estructura de las universidades y sus reflejos futuros en cuanto institución que está preparando los futuros profesionales.[236] Existe una compartimentalización disciplinar, con predominio absoluto de las disciplinas técnicas y el profesional sale de la universidad con la formación única y exclusiva allí y así recibida. Pero hay que considerar que con la transformación del rural, surgen nuevas alternativas; formas de agricultura que se imaginaba ya habían cumplido su papel hoy surgen como propuestas renovadas. Este cuadro indica que con las *viejas hierramientas* serán mínimas las condiciones de hacer una lectura coherente e de interpretar correctamente esta nueva y cambiante realidad.

Esas constataciones ya han provocado la discusión sobre la necesidad de creación de una "universidad alternativa", especie de universidad no-gubernamental que pudiese establecer un perfil diferenciado para los nuevos profesionales[237]. La propuesta no prosperó porque se consideró que no permitiría romper con la marginalidad: sería una universidad "marginal" *versus* un sin número de universidades tradicionales, por lo que el conocimiento allí producido continuaría marginal. Otro intento que no resultó en cambios significativos fue la creación de asignaturas sobre agroecología en algunas universidades: en la mayor parte de las veces continuó una disciplina aislada en una nueva dirección entre todas las demás.

---

[236] Para llegar a la agricultura sustentable Tourinho & Quirino sugieren cambios en la "socialización ocupacional" de los futuros profesionales. Para ellos, en primer lugar es necesario revisar la visión sobre ciencia. Así como sería insensato ignorar los méritos de la experimentación clásica, también lo sería ignorar que la complejidad de los nuevos problemas propuestos a la ciencia por la sustentabilidad no se agota en la descubierta de causalidades. En segundo lugar, la concepción sobre lo que es problema en agricultura debe ser alargada, lo que exige abordaje interdisciplinar que permita comprender los impactos sociales y ambientales de la agricultura. Y, en tercero lugar, es necesario adoptar una perspectiva ecosistémica que incluya el tiempo como variable importante. Además, las actuales nuevas demandas de la sustentabilidad generan necesidades de nuevos conocimientos solamente posibles a partir del seguro dominio del método científico. Más ciencia y no menos, más investigación y más creatividad son los caminos para mejorar las condiciones de vida de los seres humanos. Para esto, la formación de los nuevos profesionales debe estar sustentada por disciplinas como la filosofía de la ciencia, metodología científica y producción del conocimiento, traducido en aplicaciones como métodos y técnicas de investigación (Tourinho & Quirino, 1993:5,6).

[237] Propuesta discutida en 1991, en reunión del Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo, CLADES, en Santiago de Chile.

"La subversión de este proceso no es cosa simple. Hoy más do nunca trabajo con la idea de que hay que construir este espacio, pero no sé si eso será por dentro del mecanismo tradicional. Así como la idea de una universidad diferenciada era un poco romántica, yo acreditaba que la posibilidad de cambios reposaba en la Universidad. Como en los últimos años aconteció el desmantelamiento progresivo de la universidad pública y como las universidades particulares no expresan esta preocupación, la posibilidad de formación de un nuevo profesional pasa por la capacidad que la sociedad civil tenga de ejercer presión sobre el Estado. El Estado capitalista tiene este pluralismo que de repente no va tener dificultades para discutir una nueva visión". (TDS-I)

Esto remite para el papel del Estado como organizador de las relaciones en la sociedad. En verdad hoy no se puede dispensar la existencia de mecanismos y políticas públicas volcados a la sustentabilidad; la tecnología limpia y los intereses de los consumidores son cuestiones que hoy ya no pueden ser ignoradas por el Estado. Por tanto, es necesario formular políticas públicas en esta dirección porque la sociedad, principalmente a partir del primer mundo, marcha hacia ello. La gente quiere más salud, alimentación más adecuada y tecnologías más limpias. En este sentido el programa "Tecnología y Desarrollo Sustentable" ha dado una significativa contribución, aunque quede la cuestión sobre hacia donde se quiere llegar. Si queremos reformar lo que ahí está, esto el propio desarrollo capitalista lo puede hacer. La preocupación con el bienestar, con la preservación de la salud y del medio ambiente hoy está generalizada. Sin embargo, si lo que queremos es un modelo de desarrollo donde la justicia social esté contemplada, los caminos son otros y necesariamente dependientes de la acción reguladora del Estado.

Una posibilidad en este sentido sería democratizar las instituciones y las relaciones entre ellas, con el fin de promocionar aperturas que a partir del reconocimiento de las diferencias permitiese la creación del substrato para trabajar con la perspectiva de otros cambios institucionales, como la movilización de capacidades técnico-científicas en políticas públicas más pluralistas [238] y ésta fue una de las intenciones secundarias del *programa*. Aunque esté en situación indefinida cuanto a su futuro, algunas consecuencias prácticas para las distintas instituciones a él ubicadas pueden ser fácilmente identificadas, como he señalado en el "post-scriptum" al final del capítulo anterior.

En el caso del CAPA, una de las ONG participantes del programa, no hubo un cambio de imagen para el trabajo con los agricultores. Esta credibilidad para trabajar con los nuevos formatos tecnológicos, para ellos, es alcanzada por el hecho de estar realmente junto a los agricultores, es fruto de "una caminada conjunta", construida históricamente. En

[238] La movilización de capacidades técnico-científicas en procesos de decisión pública no constituye hecho nuevo u original. Sin embargo, existe una importante diferencia entre la colaboración en la definición de políticas de desarrollo y el propósito de producir nuevos conocimientos a partir de ella. Lo nuevo sería eventualmente concebir la capacidad científica como un trabajo de mediación entre poderes públicos y actores locales y como movilización de conocimientos con el propósito de crear un espacio de negociación entre sujetos sociales que permitiese la constitución de un saber colectivo y las condiciones para el acuerdo (Fragata, 1999).

este sentido, la conferencia como factor externo no ha provocado influencia, sin embargo existe reflejos en las relaciones institucionales.

> *"Con la conferencia, se empieza a tener credibilidad junto a la extensión, a la investigación y junto a la universidad. Este tipo de relación institucional se abre y se firma a partir de la conferencia, lo que para nosotros es importante. Las ONG hoy quieren esas aparcerías y, junto con los movimientos sociales, perciben en ellas una forma de provocar cambios en la investigación y en la extensión. Otro papel percibido para las aparcerías sería la búsqueda conjunta de recursos" (CE-AD2)*

Aún en el ámbito del CAPA, hoy ya existe un buen número de agricultores que desarrollaron el enfoque sistémico y que procuran ver el medio ambiente como todo, que comprenden también que la productividad no es el único aspecto a ser buscado. La búsqueda de la sustentabilidad no sólo en el ámbito de la propiedad sino en toda una región, es una propuesta desarrollada en los últimos años en gran medida por algunas organizaciones de agricultores con apoyo casi exclusivo de las ONG. Sin embargo, en la actualidad este cuadro empieza a modificarse.

> *"Aún existen dificultades y esta temática fue intensamente abordada en la Conferencia de Porto Alegre, pero ya existen resultados. Y últimamente, debe ser dicho, hay una gran apertura de la propia EMBRAPA, de la investigación, cada vez más investigadores son también permeables a esas ideas, la EMATER también, a pesar de que en el ámbito de campo aún tengamos dificultades. En la EMATER aún dicen: si esta tecnología no es validada por EMBRAPA, no la difundimos". (CE-AD1)*

De una manera general, esta situación tiende a modificarse. Así por lo menos expresan las conclusiones del 6º Congreso Brasileño de Extensión Rural, realizado en 1997, donde los participantes afirman que "la metodología difusionista no da cuenta de la promoción del desarrollo sustentable porque los principios de la sustentabilidad suponen ciudadanía, participación, solidaridad, justicia social, equidad, entre otros". En esta oportunidad también expresaron la necesidad de un cambio de modelo de sociedad, que incluyese la propia extensión rural, teniendo en cuenta que "todos los actores sociales poseen conocimiento; que el conocimiento científico no tiene supremacía sobre el conocimiento empírico; que no existe conocimiento neutro; que la relación de poder no debe ser jerárquica; que los métodos son construidos paso a paso, metódicamente, con reflexión crítica; que no existe receta "acabada"; es necesario trabajar la diversidad, con pluralidad de ideas, visiones, culturas y contextos; es necesario desarrollar la persona como un ser integral (Franco, 1998:40).

Sobre la cuestión de la necesidad de una evaluación científica de las tecnologías para su posterior circulación, técnicos de la propia EMATER afirman que desde sus inicios la extensión rural usa como fuente de conocimientos la investigación, las prácticas de los agricultores exitosos y la creatividad de sus técnicos.

"No obstante para prácticas que envuelven riesgo económico o para la salud de las personas (productores y consumidores) siempre nos respaldamos en pareceres de la investigación o de personas de notorio saber. En estos dos casos y, ahora en las prácticas que sugieren riesgo al medio ambiente, continuamos recorriendo a la investigación científica. Sin embargo las prácticas empíricas, con las restricciones mencionadas, son de amplia utilización". (TDS-Ex2)

Una cuestión a destacar es que los extensionistas son profesionales de diversas áreas, con sus diplomas y registros sometidos a sus respectivos consejos (de ingeniería y agrónomos, de medicina veterinaria, etc.) y esto tiene implicaciones legales; si uno cualquiera de ellos fuera acusado de haber perjudicado a un cliente (y ya hubo algunos casos), difícilmente un tribunal aceptaría la explicación de que se guió por procedimientos dictados por la sabiduría popular. El acusado deberá demostrar que su procedimiento estaba amparado en recomendaciones de una institución de credibilidad, como son la EMBRAPA y las Universidades, entre otras. Ya en el ámbito de las ONG, la misma creación de un centro de experimentación (CETAP), propuesta que surgió justamente por no existir el espacio en las estaciones experimentales de la investigación oficial, realidad de la década de los 80, hoy es vista de otra manera, incluso existe quienes consideran que tal vez la investigación realizada en el CETAP no se justifique hoy día y que muchas de las cosas hechas allí podrían ser realizadas por la investigación oficial.

"Hoy yo diría que ya hay un espacio privilegiado incluso en la academia y en los centros de investigación para realizar trabajos en aparcería. La conferencia de 1995 en Porto Alegre demarca esto, fue la primera vez que yo tengo conocimiento en el periodo en que acompaño esta trayectoria toda, la primera vez que se sentaron en la mesa las instituciones públicas y las organizaciones no-gubernamentales para discutir una estrategia conjunta para un programa". (TDS-AD1)

En el ámbito de las organizaciones oficiales también existen reflejos pos-conferencia, algunas ya enumeradas. Para la EMATER la conferencia es considerada un marco, no sólo por la movilización interna que la antecedió como por decisiones posteriores:

"Aunque tenga evidenciado que la imagen de la EMATER estaba desvinculada de la defensa de la ecología y la agricultura agroecológica, la conferencia, por otro lado, despertó la autoestima de los participantes. Después del evento fue establecida una estrategia de trabajo, que incluye cambio en la misión y objetivos de la Empresa, que ahora se ocupa del desarrollo rural, no más agrícola, con base en tres componentes: crecimiento económico, equidad y estabilidad. Otra decisión importante fue la implantación de un centro de entrenamiento ecológico, pero que no pretende recusar la tecnología punta. No acreditamos que sustentable deba ser sinónimo de trabajo penoso, tracción animal, a cielo abierto". (TDS-Ex2)

Para el caso de la EMBRAPA los efectos pueden ser más dispersos, dada la característica de la institución, organizada en centros de investigación independientes. Sin embargo, para el CPACT, centro más directamente involucrado en la conferencia y lo que estuvo representado por el mayor contingente de investigadores, los resultados también

fueron importantes. Como resultado indirecto, fue consolidada la Estación Experimental de Cascata, que articula todos los trabajos de investigación del referido centro en la temática de la agricultura familiar. Además, la estación experimental y el proyecto de investigación en agricultura familiar están respaldados por un foro donde todos los segmentos regionales relacionados con la temática tienen representación y se reúnen mensualmente. Este foro fue inspirado en seminarios regionales previos y preparatorios a la conferencia y preténdese que sea el definidor de los rumbos del trabajo y de la propia estación experimental. Asimismo, hechos como los relatados no eliminan algunos de los problemas para la participación y para la democratización. El intento de determinar externamente demandas para la investigación enfréntase con los límites institucionales de poder, estructura y burocracia que siente y se enfrenta quien es de fuera.

> *"A veces las cosas no fluyen, lo que es de la vida de la institución tiene esos límites de poder, cómo fluye el poder institucional y cómo la gente se enfrenta a esos límites. Por esto compréndese, como actor externo, que el papel del conjunto de esos actores es hacer presión, pero que tiene límites. Existe esta cuestión de la estructura de la institución y, por otro lado, de las personas, que en gran parte no están dispuestas a abrirse para la participación. Entonces, más allá de todas las cuestiones institucionales, de la fragilidad de quien intenta hacer algo por dentro de una estructura mayor de una institución, este grupo que intenta cambiar también tiene sus fragilidades, existen las cuestiones personales y profesionales, de la falta de práctica política, de estar junto con otros actores. No existe esta práctica, porque en los últimos años no era así y tampoco era para ser, no existía esta línea de las instituciones quedaren en abiertas y en contacto con la sociedad". (CE-AD2)*

Esta situación particular no ha existido en los "casos emblemáticos", donde hubo la coincidencia de que los trabajos fueron propuestos en un momento en que las ONG se abrían para trabajar con los órganos de investigación, antes que con la Extensión (de cierta forma se miraban como concurrentes). En el *sementero de patata,* los investigadores a partir de su propio programa entraron en una necesidad identificada con los agricultores y de un programa que el CAPA ya desarrollaba, proporcionando significativos avances técnicos para los agricultores, todo a partir de cosas sencillas como la participación y la democratización de los conocimientos.

> *"Es un proceso de diálogo muy abierto con los agricultores. El programa que el CAPA tenía era un programa de recuperación de la cultura de la patata e identificamos varios problemas, uno de ellos era que los agricultores familiares no conocían la tecnología generada y ya ampliamente difundida y otro era la falta de semilla de buena calidad, un insumo vital y que a final se mostró fácil de ser producido en la propiedad". (CE-AD2)*

7. CUESTIONES POLITICO-IDEOLOGICAS Y DE TRASFONDO ÉTICO

En este último apartado es intención resaltar las manifestaciones de carácter político-ideológicas y de trasfondo ético relacionadas con la producción y la circulación del

conocimiento, bajo la perspectiva plural que se intenta construir. En cierta forma consideraciones con este carácter son subyacentes a los contenidos de otros apartados del capitulo, sin embargo, aquí se pretende coger aquellas un poco más explícitas. En la Reconstrucción Crítica de las Concepciones Teóricas del Conocimiento Científico Técnico, principalmente en el Debate Contemporáneo, queda claro que en la Ciencia & Tecnología los factores que cercan la producción, circulación y apropiación de los resultados están mucho más allá de lo que se imaginaba, o de lo que se intentó que se acreditase: aunque a unos no les guste, los condicionantes económicos, sociales, políticos e históricos, además de los valores, hacen parte de la escena científico-tecnológica, jugando un fuerte papel. En el caso estudiado, es clara la identificación del contenido político-ideológico como un divisor de aguas muy importante en la búsqueda de alternativas.

> *"En el inicio esas iniciativas erann de carácter político bien definido, claro que existía una dimensión técnica importante, con el ideario preservacionista, conservacionista o ecológico, pero esas iniciativas tenían un corte político muy bien definido. En algunos casos, incluso, toda persona que se identificaba o defendía esas posiciones era considerada subversiva, esto era "cosa de gente de izquierda" y eran rechazadas por muchos colegas por este hecho: por ser identificadas, por tener un corte político-ideológico muy fuerte". (TDS-P1)*

El contexto del surgimiento de esos movimientos ocurre en la década de los 70, en plena dictadura militar. Con la dificultad política dominante el movimiento ecológico-ambientalista fue una especie de desaguadero: por falta de otras formas de contestación, mucha gente percibió los movimientos ecológicos como posibilidad también de oposición política. Dado este contexto de represión política muy fuerte, esos movimientos que llegaban de fuera, con fuerza muy grande, inspirados en el pacifismo y en el ecologismo europeo y americano, son considerados un canal para viabilizar una contestación que estaba de cierta forma reprimida por la opresión. Efectivamente, con el pasar del tiempo no se quedó sólo con este carácter, fue ampliándose, abriéndose. Pero sin duda

> *"este demarcador político-ideológico, más que político-partidário, fue el principal divisor de aguas, haciendo que se buscase una iniciativa alternativa; ahí alternativa adquirió esta connotación de ser de izquierda, marginal-periférico, a-científico, no reconocido en la academia. En cuanto se decía que aquello era cosa a-científica o de izquierda, que no tenía fundamento, lo que se intentaba era descaracterizar a todo costo aquel movimiento emergente". (TDS-P1)*

Todo un movimiento emergente, que además de su connotación ambiental estaba impregnado por cuestiones político-ideológicas. Las academias (universidades, centros de C&T, de investigación) estaban bajo esta situación política, pero su actuación no sólo era pautada por estas cuestiones. La academia también decía que no reconocía este tipo de propuesta porque carecía de contenido científico, porque no obedecía al método científico, es decir, el método funcionó siempre como un gran escudo para legitimar toda una practica científica, toda una concepción que a su vez legitimada por la ciencia culminó con todo un

conjunto de tecnologías, experimentalmente testadas y comprobadas, pero altamente mantenedoras del orden vigente. Es decir, la vía científica y tecnológica que a un tiempo acusaba las "alternativas" de contenido político estaba asociada a "otros intereses", dando su valiosa contribución para el mantenimiento de lo que interesaba a los detentores del status quo y a un orden socio-político conservador.

Y así fue durante mucho tiempo, o sea, hasta mediados de la década de 80, o un poco después. La alegación era que todo el trasfondo de las "alternativas" no pasaba de un intento de quien sólo sabía hacer política, sin cualificación científica. *¿Quiénes están experimentando, cuales son los resultados de investigación?* Y estaba todo cerrado, sin discusión. Después de mediados de la década de 80 comienza una ligera apertura, comienza la conquista de algunos espacios en ambientes hasta entonces refractarios a esta idea, como lo son los espacios oficiales y como ocurrió en la propia EMBRAPA.

> *"La EMBRAPA fue una de las últimas, en el sur de Brasil por lo menos, en asumir más pública y oficialmente esta vertiente. Aunque algunos episodios extemporáneos hayan ocurrido, fue algo fuera del contexto, incluso una breve propuesta de un programa de tecnología alternativa estuvo en la UFPEL porque no había ambiente para permanecer en la EMBRAPA. Después las cosas mejoraron parcialmente, pero ahí está personificado un ejemplo de lo que mencioné, de una idea que pasa por ambientes políticos con conformación bien definida y que recibe un rechazo del otro lado, que era el dominante y que usaba la ciencia como una protección para evitar cambios". (TDS-P1)*

Éste era el cuadro general en el ámbito de las academias. Por estas fechas, las ONG representaban la alternativa más clara en términos de búsqueda de "alternativas". Es manifiesta la intención de conectar la construcción de un nuevo paradigma tecnológico con el cuestionamiento de las relaciones sociales como alternativa al modelo de la revolución verde. El trabajo de las ONG se inserta en el contexto de rescatar la voz y la vez de los agricultores familiares, casi siempre marginados por las políticas públicas, proponiendo una forma de producir y circular conocimiento más democrática y participativa. No obstante, esta intención a menudo enfréntase a la matriz intelectual ideológica que le sirve de fundamento.

> *"Los movimientos sociales en el sur de Brasil en su gran mayoría tienen como matriz intelectual-ideológica el marxismo que podemos llamar ortodoxo, tienen como tela de fondo la cuestión de la lucha de clases y por lo tanto supone que las transformaciones sociales pasan por eses enfrentamientos y que la posibilidad de cambios surge a partir de ellos. Para eso se trabaja toda la cuestión organizativa. Lo que quiero decir es que esta lectura más ortodoxa del marxismo no ha permitido aún la construcción de este nuevo paradigma, o que esta acción más ortodoxa puede llevar a cometer los mismos errores que ha cometido el socialismo real, desde el punto de vista de la construcción del nuevo paradigma". (TDS-AD3)*

Este es un elemento teórico y un desafío: cómo articular la conciencia política con la cuestión ambiental y con cambios de formatos de producción. Solamente a través del

progreso técnico o de la producción agroecológica es imposible construir este nuevo paradigma. Este es un problema que afecta a varios movimientos, ya que existen iniciativas y discursos políticos cualificados en el ámbito de las organizaciones que, en su esencia, no están consiguiendo como estrategia teórica articular la concepción ambiental con la matriz ideológica. Cuando se trata de los formatos tecnológicos parece no ser fácil superar la máxima que imperó durante mucho tiempo tanto para la izquierda como para la derecha: la pequeña producción familiar es solamente una etapa en el camino de la economía de escala, proporcionada por el progreso técnico.

> *"Si observar el MST, que tiene la mayor concepción político-ideológica del conjunto de esas organizaciones, durante 10-12 anos, desde los primeros asentamientos en 78 hasta los años 90, no hubo la preocupación con la cuestión técnico-productiva, era todo espontáneo. En el asentamiento el productor adoptaba el modelo convencional, porque era lo que conocía. A partir de los años 90 el MST hace opción por una propuesta para la producción. ¿Y qué incorpora esta propuesta? Incorpora el paquete de la revolución verde, incorpora la concepción colectivista, incorpora en esencia la cuestión del mercado, incluso la producción de alimentos para autoabastecimiento es relegada al segundo plano. Unos criticarían esta estrategia desde un punto de vista teórico, otros desde el punto de vista técnico productivo, o sea, el MST enfrentó reacciones de diversos sectores. Pero con el tiempo el fracaso de esa estrategia se quedó evidente. Hoy el desafío es hacer este proceso de transformación, de cambio social incorporando la nueva cuestión técnico productiva, socioambiental, en que exista producción para autoabastecimiento y también la producción significativa para el mercado, no nos vamos a ilusionar con que la sociedad va a vivir toda en el campo. Existe mucha gente proponiendo que la sociedad vuelva a ser una sociedad rural, lo que es un equívoco." (TDS-AD3).*

Asimismo las dificultades no se quedan restringidas a los espacios de las instituciones. Cuando surgen oportunidades para nuevas propuestas aparecen otros tipos de dificultades. En cuanto unos intentan aprovechar la situación para validar sus viejas prácticas, los agricultores se quedan "casi sin salidas". Además, problemas de orden político individual a veces se sobreponen a tentativas de crear un espacio más favorable para la agricultura familiar, como son los espacios de comercialización y de articulación con los varios sectores de la sociedad. Dentro de esos movimientos muchas veces aparecen trayectorias personales, apenas relevantes en cuanto historia, que acaban cerrando la posibilidad del diálogo.

> *"En verdad la gente tiene que madurar este proceso y realmente tener un empeño con relación a superar esos episodios para conseguir construir, para quebrar esas fronteras, quebrar esos estigmas, para conseguir realmente ejercitar algunas prácticas nuevas". (TDS-AD2)*

Otras veces existe la adhesión a propuestas rotuladas con cuestiones como las que aquí se discuten, pero sin un compromiso verdadero (los *nuevos rótulos en viejas botellas*). Esto suele ocurrir en un contexto en que hoy día en casi todos los proyectos se solicita atención para la cuestión de la sustentabilidad. Como a veces existe financiación para la

agricultura sustentable, la perspectiva de garantizar los presupuestos para los proyectos es la que provoca esos repentinos cambios de discurso. Otras veces la propia utilización de determinados conceptos apenas indica el carácter de las propuestas.

> *"Lo que se percibe es un interés mucho más de corte instrumental que realmente un compromiso, una conscientización de la crisis de paradigma que estamos viviendo. De una hora para otra surge ese tipo de interés y personas con discursos relacionados con la temática, cuando la trayectoria profesional y la práctica nunca tuvieron nada que ver con un proceso de conscientización sobre los elementos que están involucrados en esta discusión". (TDS-AD2)*

> *"La palabra sustentable se quedó muy desgastada en los últimos años, ella fue prostituida, esta es la expresión correcta. Cuando se habla a un investigador él dice: tienes tu concepto, yo tengo el mío. Tal vez tengamos que cambiar esta palabra como estrategia, la gente va a hacer aquella agricultura que quiera hacer, pero puede usar otro nombre que no sea "sustentable", porque esta palabra fue robada: hoy es un adjetivo de moda".*[239] *(EA-Ex2)*

Sin embargo, después de un período de 30 a 40 años en que los agricultores fueron sometidos a un intenso proceso de absolutización de la "técnica", como imposición de un modelo y al mismo tiempo de un aplastamiento de lo que había antes, mucha de la riqueza de sus experiencias fue homogeneizada. Ése es un proceso que no queda sólo en el ámbito técnico-metodológico, es también un proceso ideológico. Además, las instituciones no disputan sólo los espacios: disputan incluso al agricultor, disputan público para validar sus propuestas, muchas veces elaboradas de "arriba abajo".

Este proceso, como he mencionado anteriormente, consiguió por un lado imponer una manera de hacer agricultura, mas por otro lado impuso también una desestructuración de lo que había antes, hoy existe una nueva versión para todo y esa nueva versión es la que vale. Esto ha provocado la pérdida de identidad, de cultura y de saber entre los agricultores. Éste es todo un proceso de cuño ideológico y cultural muy fuerte que ha venido amparado por un sofisticado instrumental de propaganda, de marketing e incluso por los aparatos del Estado. Para promocionar cambios en este estado de cosas, hace falta consolidar otra visión de mundo, otro compromiso con la sociedad, en definitiva, bajo otra ética.

> *"Este contrapunto debe estar conectado con otra visión del mundo, con otro tipo de compromiso con el desarrollo de la sociedad. ¿Cómo nosotros, como actores sociales, vamos contribuir para el desarrollo del humano dentro de nuestra civilización? Desde el punto de vista de lo que pienso y del proyecto de sociedad que tengo, agricultura familiar tiene destaque y ésta es la cuestión fundamental a preguntar: ¿es ella un simple objeto de estudio o está articulada con un proyecto de sociedad? Hoy es común encontrar personas con grandes conocimientos técnicos sobre determinados aspectos específicos, mas sin ningún compromiso con aquel objeto sobre el cual actúa". (TDS-AD2)*

[239] Este hecho, considerado como la "apropiación indebida" del concepto, ocurre en el marco de propuestas miméticas de desarrollo y es considerado como el "planteamiento ecotecnocrático de la sustentabilidad" (Sevilla Guzmán & Alonso Mielgo, 1994; Alonso Mielgo & Sevilla Guzmán, 1995).

La intención de democratizar el conocimiento, recuperando la dignidad de saberes subordinados está condicionada por los proyectos de vida y de sociedad de cada uno, lo que con frecuencia es fuente de tensión ya que afecta la visión de mundo sobre aspectos estructurales de la misma sociedad. Además, no se puede olvidar los aspectos ideológicos de cómo el saber se articula con el poder. Como dice Sousa Santos: lo que falta es un nuevo saber, que siendo práctico no deje de ser esclarecido y que siendo sabio no deje de ser democráticamente distribuido. Esto es: un conocimiento para un proyecto social, comprometido con una ética propia.

> *"Durante mucho tiempo acreditamos que existía sólo una ética, se discutía la ética de la sociedad capitalista, la ética burguesa, hoy podemos entender que existen varias éticas. La ética puede ser producida de acuerdo con el grupo social al cual uno esté vinculado, hay que introducir una nueva ética de producción del conocimiento. Lo que organiza esta ética, una vez que aquel que produce es el sujeto del conocimiento, es la práctica de los actores sociales". (TDS-I)*

Cuestiones como las aquí abordadas, presentes en el escenario de la producción y circulación del conocimiento, a veces no son consideradas como merecerían. Unos por ingenuidad, otros por desconocimiento o por falta de fundamentos y aún otros porque asumieron que el mantenimiento de las cosas como están es lo que conviene para todos. La mayoría de la gente transmite ideología de forma inconsciente, ya que representaciones ideológicas existen independientes de nuestras intenciones. Las ideologías conscientes, asumen el carácter de propaganda, esto ocurre cuando alguien utiliza un discurso ideológico con intención de enmascarar proyectos políticos, económicos o una determinada visión de mundo. Sin embargo, la mayoría de las veces los discursos ideológicos no son propaganda, ya que quienes los difunden tienen poca consciencia de lo que esconden, además, cuando quieren convencer a alguien, pretenden mantener la honradez de no manipularlos, con eso enmascarando sistemáticamente sus criterios. De verdad, y tal como indica Fourez (1994), es imposible pretender no transmitir ninguna ideología, siempre tenemos una representación del mundo, influida por nuestros criterios y por nuestro lugar social.

Lo cierto es que esta desconsideración impide superar muchos preconceptos, que a su vez impiden que más personas se apropien del conocimiento como forma de recuperar su dignidad. Claro que ésta no es la única forma, pero es una de ellas. Además, si incluso instituciones que siempre trabajaron para el mantenimiento del orden vigente, como los Banco Mundial y BID, aprendieron que participación popular puede ser sinónimo de eficacia y que, además "no es eso lo que produce socialismo" ¿por qué no experimentar el ejercicio de propuestas de corte más pluralistas? Para esto no es necesario aceptar unanimidad forzada, o vivir bajo ella; al fin y al cabo, el conflicto y la diversidad también forman parte de las democracias.

CONCLUSIONES

Uno de los presupuestos iniciales de este trabajo fue la existencia de interrogantes en torno a la ciencia moderna en el marco de las crisis y cambios de fines del siglo XX. Los efectos del modelo de desarrollo sobre el medio ambiente y la cada vez mayor asimetría en la apropiación de los resultados de este modelo fueron considerados una de las expresiones más visibles de tal crisis. En el primer capítulo de nuestro trabajo hemos tenido la oportunidad de fundamentar suficientemente esta suposición a partir de diferentes diagnósticos generales y perspectivas teóricas. Hoy en día es prácticamente imposible negar la crisis o cerrar los ojos para su existencia, ignorando sus consecuencias. Efectivamente, desde el punto de vista político esta realidad es expresada en la *Carta do Río,* de junio de 1999, firmada por 48 jefes de Estado en la Cumbre América Latina, Caribe y Unión Europea, que afirma ser necesario un esfuerzo articulado internacionalmente para "dar prioridad a la superación de la pobreza, de la marginación y de la exclusión social, en el contexto de la promoción del desarrollo sustentable, así como modificar patrones de producción y consumo, promover la conservación de la diversidad biológica y del ecosistema global y el uso sustentable de los recursos naturales; prevenir y reverter la degradación ambiental, principalmente la derivada de la excesiva concentración industrial y de patrones inadecuados de consumo, así como los de la destrucción de los bosques y la erosión del suelo, el agotamiento de la capa de ozono y el creciente efecto invernadero, que amenazan el clima mundial".

El mismo tipo de consciencia fue expresado también en un escenario netamente científico, en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, realizada en el mismo mes de junio de 1999, en Budapest, bajo el patrocinio de la UNESCO y del Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU). Allí fue afirmada la necesidad de un nuevo pacto entre Ciencia y Sociedad como requerimiento para alcanzar el *real* desarrollo humano y social en el siglo XXI. Con el motivo de la Conferencia, la revista *Nature* realizó una encuesta entre sus lectores sobre lo que consideran temas prioritarios. El resultado señala la necesidad de libre acceso al conocimiento; de la ética en la biotecnología; de la utilización de la ciencia para hacer frente a la pobreza, la salud y a los problemas del medio ambiente; de la educación científica y el acceso democrático de la sociedad a la ciencia.

Esto quiere decir que, si la existencia de la crisis es admitida política y científicamente, está abierto el espacio para que las academias, las instituciones, los investigadores, profesores, agentes de desarrollo, entre otros, pasen a incorporar esos hechos en sus programas, proyectos, etc. de forma más consciente, sin que ello signifique estar en la contracorriente, como se consideraba hace poco tiempo. Ignorar lo que es reconocido pública, política y científicamente, puede significar dos cosas: desconocimiento u

omisión. Prefiero imaginar que las academias y los organismos oficiales de investigación y aplicación tecnológica no tiene un pacto tácito e implícito con el mantenimiento del statu quo. Desde el punto de vista de la producción y circulación del conocimiento, creo que el ejercicio del pluralismo metodológico con apertura epistemológica es una buena manera de comenzar a enfrentar lo que hoy es un reconocimiento público.

Al proponer la integración y la síntesis de conocimientos en lugar del fraccionamiento o de la supresión de un conocimiento por otro, el pluralismo asume su condición dialógica, y esto implica la aceptación de la diversidad y del conflicto. También incorpora los conceptos de espacio y tiempo, sistema y proceso, y al proceder así, recupera la historia como variable importante. Hoy por hoy, todo es realizado teniendo en cuenta objetivos inmediatos y el cortoplacismo. La recuperación crítica de la historia no significa mirar sólo hacia atrás, sino la posibilidad de la acción proactiva en la construcción del futuro; la toma de posición no solamente sobre el *cómo,* sino también sobre el *qué,* el *porqué y* el *para quién* en la producción y circulación del conocimiento (las perspectivas tecnológica, metodológica y epistemológica, señaladas por Ibañez). Esta consideración conlleva a otra, que significa dejar claro que el *pluralismo metodológico* implica la ética en la producción y circulación del conocimiento. La Ciencia y la Tecnología son construcciones sociales y actividades humanas que deberían ser realizadas con propósitos humanísticos, en este sentido el *pluralismo* es una manera de denunciar la ingenuidad, la soberbia y la arrogancia de aquellos que, en la producción y circulación del conocimiento, no hacen más que promover la expropiación del hombre por el hombre y la apropiación no democrática de la naturaleza.

A lo largo de los Capítulos I y II hemos visto como la propia sociedad, o por lo menos la parte de ella que tiene más consciencia sobre la "crisis del paradigma occidental" ya ha contribuido al diseño de formas más pluralistas de manejar la producción y circulación del conocimiento. Desde el punto de vista teórico, la "modernidad reflexiva" está contribuyendo a replantear temas como el de la racionalidad científica, llegando a proponer la "desmonopolización del conocimiento experto". Desde el punto de vista más pragmático, otros segmentos sociales, más conectados con el tema de la producción y circulación del conocimiento agrario, articulan los cambios de formatos tecnológicos como forma de hacer frente a la crisis específica en este sector y objetivando la consolidación de procesos de producción más sustentables. En ambos la cuestión de la recuperación crítica de la ciudadanía está presente: si la participación de los actores sociales implicados no es regla general, por lo menos está indicando caminos prometedores para el futuro.

Esas contribuciones quedan mucho más evidentes cuando constatamos cómo la propia Ciencia abre esas perspectivas plurales no sólo a partir de aquellos científicos que, desde dentro, han desarrollado una crítica más fuerte al proceso científico, sino a partir de

las aperturas proporcionadas ya desde la Nueva Filosofía de la Ciencia, pero sobre todo a partir de los últimos 20-25 años, a través de diferentes corrientes académicas. Los debates sobre los *contextos de la investigación y la pluralidad en la ciencia,* sobre *la nueva alianza y la pertinencia de un nuevo paradigma en la ciencia,* juntamente con la apertura a *otros saberes* y a la *participación de los sujetos implicados,* han representado un camino adecuado y contribuyeron a delinear el marco epistemológico general que permite fundamentar teóricamente el *pluralismo metodológico*. Con lo que queda completamente satisfecho el **primer objetivo genera**l que, recordando, pretendía

> *"fundamentar, a partir de una reflexión epistemológica, basada en la Nueva Filosofía de la Ciencia y en Debates Contemporáneos que la producción del conocimiento científico permite otras prácticas más abiertas que el manejo de métodos y técnicas de investigación convencionales".*

En este sentido, también me permito recordar la parte final del Capítulo IV como refuerzo a este argumento, ampliando la base teórico-epistemológica para la producción y circulación del conocimiento, lo que permite prácticas más abiertas a otros saberes. O sea, saliendo del contexto de la justificación epistemológica hacia el contexto del descubrimiento, hacia el *mundo de la vida*, donde es necesaria una *nueva alianza* en la ciencia, de la cual participen las *comunidades extendidas de pares.* En el último debate de aquel capítulo se decía, a modo de conclusión que:

> *En resumidas cuentas, los caminos teóricos hasta ahora trazados indican que el pluralismo en la producción del conocimiento científico técnico debe contribuir a: Superar la idea de supremacía de las ciencias naturales sobre las ciencias sociales propuesta en el fisicalismo; superar la idea de la especialización como única forma capaz de promover el desarrollo en la ciencia, adoptando acciones de tipo interdisciplinar o transdisciplinarias; superar la idea de que la aplicación rigurosa "del método", por si sólo, garantiza el éxito de la empresa científica. No existe este tal conjunto de reglas infalibles; superar la idea de la aséptica pero inexistente neutralidad de los investigadores y la falsa concepción de objetividad en la ciencia, aceptando una nueva noción de conocimiento; superar la práctica de la "ciencia normal", en la que energía y tiempo son gastos en la investigación de lo que "ya sabemos", es necesario investigar lo desconocido, aunque esto implique cambios paradigmáticos en el sentido de Kuhn; superar la tendencia a la captación viciada y selectiva de la realidad por las verdades que traemos desde nuestras tradiciones sociales, culturales, institucionales, técnico-científicas; superar la idea de un conocimiento que permita el dominio de la naturaleza, introduciendo en su lugar la de la cooperación entre científicos, ciudadanos y la naturaleza en la consolidación de la*

sustentabilidad económica, social y ambiental; superar las concepciones dominantes en la ciencia tradicional, adoptando y consolidando las nuevas posturas teórico-conceptuales relacionadas con los cambios (paradigmáticos o no) en la ciencia y en la sociedad; Superar la concepción de la ciencia como fuente única de todo conocimiento válido, es necesario articular los conocimientos científicos con otros de la "epistemología natural" en beneficio de la recuperación y mantenimiento de los recursos naturales.

Es necesario, por tanto, admitir que todo conocimiento es interesado y que la ciencia no tiene el monopolio de los conocimientos válidos; en lugar de consenso científico excluyente es necesario abrirse y convivir con el conflicto y con la diversidad como factores que contribuyen a la consolidación de procesos participativos y democráticos; es necesario evitar tanto el optimismo tecnológico como el catastrofismo y plantear propuestas que contemplen la equidad y la justicia social, además de la sustentabilidad; es necesario considerar la producción del conocimiento más como dominio de reflexión que de práctica, superando el reduccionismo aún dominante. Así pues: 1. Pluralismo no es simple rechazo ni ingenua adoración de la ciencia: es rechazo del cientifismo e instrumento para promover una ciencia comprometida con la gente y con sus necesidades; 2. Pluralismo no significa abolir el procedimiento riguroso, sistemático y crítico ni mucho menos la producción de conocimiento de segunda categoría; los cambios en la ciencia como aquí diseñados, son dependientes de especialistas y de instrumentos de investigación sofisticados. Esto, entretanto, no supone la libertad absoluta del investigador. La ciencia, como otras actividades, debe ser sometida a algún tipo de control social; 3. La construcción del pluralismo en la ciencia, por lo tanto, tiene implicaciones epistemológicas, metodológicas, técnicas y prácticas, pero también de carácter sociocultural, político-institucional, éticas e ideológicas.

Cumplir con el primer objetivo general nos ha permitido también alinear los argumentos para contrastar la **hipótesis central de la investigación**, así presentada:

"la ciencia no representa el único discurso cognitivo válido, por lo tanto no tiene el monopolio del conocimiento objetivo. El pluralismo metodológico y la apertura epistemológica en la producción y circulación del conocimiento agrario es un factor decisivo para la consolidación de formatos tecnológicos sustentables y para el rescate de la ciudadanía de los actores sociales".

A lo largo de la investigación fueron presentadas muchísimas evidencias que no han falsado esta hipótesis. Por el contrario, tanto desde el punto de vista de la fundamentación

epistemológica, cuanto por el análisis crítico de los casos empíricos estudiados, es posible mantener la hipótesis tal como ha sido formulada. En la "reconstrucción crítica de las concepciones teóricas del conocimiento científico técnico", a través del discurso de los diversos autores analizados, se han mostrado las bases teóricas para sustentar la hipótesis de partida de la tesis.

El estrecho uso de los referenciales de la ciencia en la práctica de la producción y circulación del conocimiento y los poderes otorgados a las estructuras de generación, investigación, difusión, etc. conllevó la exclusión de actores sociales que no tienen voz, ni representatividad y tampoco son consultados en la formulación de proyectos o en el planeamiento del "desarrollo", incluso cuando se dicen a ellos destinados. Además, la reclusión de la producción del conocimiento en espacios específicos, las "catedrales del poder", las "torres de marfil", llevaron a la negación de otras formas de conocimiento y saberes. La ciencia es uno de los componentes de la producción de conocimiento, lo que no significa que sea el único. Por ello, el pluralismo metodológico puede venir a ser un factor decisivo en la consolidación de formatos tecnológicos sustentables.

Para los objetivos de esta tesis hemos tratado de evidenciar la conexión de lo *macro con lo micro,* nos hemos desenvuelto en un ámbito muy teórico, pero también hemos considerado necesario conectar la fundamentación epistemológica con hechos empíricos, ligar el nivel teórico con la empiría de los casos concretos relatados. Como ya hemos dado a entender a lo largo de nuestro trabajo, conectar la teoría con la práctica, en la configuración propuesta, significa que *el nuevo saber, siendo práctico no debe dejar de ser esclarecido y que, siendo sabio, no debe dejar de ser democráticamente distribuido.* O de otra forma, que *la teoría debe ser el aspecto consciente de la práctica y que toda experiencia debe ser objeto de elaboración teórica.*

El estudio de los "casos" ha permitido comprender los procesos de producción y circulación del conocimiento en que hubo efectiva democratización de los conocimientos, contribuyendo a la consolidación de formatos tecnológicos sustentables en un cuadro plural, desde la perspectiva de los actores sociales involucrados, de las concepciones teórico-metodológicas utilizadas y de los objetivos específicos que estaban en juego en ellos (en los casos). Asimismo, han señalado caminos empíricos prometedores para la construcción del pluralismo propuesto. Los casos emblemáticos han tenido como punto de partida una cuestión más o menos común: hacer frente al problema de la falta de acceso de los agricultores a conocimientos, tecnologías o insumos ya disponibilizados por la investigación agraria. El éxito alcanzado en ellos, significó, por lo tanto, una prueba de los efectos positivos de la democratización del conocimiento. Y más importante: el conocimiento fue apropiado y desarrollado por segmentos sociales que, con algunas excepciones, no llegan a

participar de los programas diseñados por las políticas públicas: los agricultores familiares que trabajan prioritariamente con cultivos destinados al mercado interno; tales cultivos son importantes para el autoconsumo y para la seguridad alimentaria, que desde los años 70 no han sido objeto prioritario de la acción estatal. Con ello no quiero decir que no hayan existido programas para este público, sino que fueron pocos y a menudo muy dependientes de la visión muy particular de segmentos sociales que buscan alternativas al "modo convencional" y de apoyos institucionales todavía aún más particulares. Exactamente por ello esos casos fueron considerados "emblemáticos".

Si en los casos emblemáticos el punto de partida fue más o menos común, los resultados también lo fueron. Ello ha sido percibido por el lector en el Capítulo V de ésta investigación. Asimismo, creo que no es demasiado insistir si llamo la atención sobre la importancia de algunos logros, como son: a) el acceso a semillas, no híbridas y no patentadas, es un factor importante para la consolidación de formatos tecnológicos más independientes, y para la agricultura familiar independencia puede venir a ser sinónimo de sustentabilidad; b) la participación, abierta a "otros saberes y experiencias", significó la oportunidad para que actores sociales, a veces *sin voz,* pudieran expresar sus demandas y necesidades. Esto también significa "rescate de ciudadanía"; c) la gestión compartida y democrática de programas geográficamente localizados es una manera de probar que incluso en este período de globalización desenfrenada, no hay que perder de vista la posibilidad de "lo local" como oportunidad de desarrollo; d) lo expuesto permite afirmar que, verdaderamente, el saber práctico puede ser esclarecido y sofisticado y aún así ser democráticamente distribuido y que el camino entre la teoría y la práctica a veces es más corto de lo que la pereza mental impide ver o aceptar. (Popper estaba en lo cierto al afirmar que "los hechos están cargados de teoría").

Con lo expuesto, considero haber llegado a cumplir con el **segundo objetivo general** de la tesis que era

> *"comprender el proceso de producción y circulación de conocimiento agrario, en el ámbito de experiencias concretas desarrolladas por instituciones oficiales en aparcería con otros sectores, con el intento de poner de relieve prácticas que contribuyan a su democratización y sustentabilidad, respetando el carácter plural de la sociedad".*

Lo que también permite decir que las evidencias empíricas que hemos conseguido levantar no han falsado, sino reforzado la **hipótesis complementaria n.1 y sus derivadas**, que decían:

"Algunos programas de I&D que no pretenden el monopolio del conocimiento son promotores de la sustentabilidad como está planteada en la hipótesis central". Hipótesis derivadas: 1: "en programas de I&D en que los investigadores no quedan exclusivamente en el manejo de métodos y técnicas de investigación ocurre mayor democratización de los conocimientos". 2: "La adopción de un enfoque interdisciplinario abierto a otros saberes, experiencias y a la participación promueve la sustentabilidad en la agricultura familiar". 3: "Los procesos abiertos a la participación, además de la sustentabilidad promueven el rescate de la ciudadanía de los actores sociales implicados".

Tras haber fundamentado y contrastado, pues, tales hipótesis podemos sostener que: a) ampliar el contexto de la justificación epistemológica y del manejo de métodos y reglas científicas no significa la pérdida del rigor en la producción y circulación del conocimiento. Al contrario, desde la perspectiva plural, esto es perfectamente posible y lógicamente factible. b) lo expuesto significa la posibilidad de promoción y democratización de conocimientos, facilitar la sustentabilidad en la agricultura familiar y, por supuesto, el rescate de la ciudadanía de los actores sociales implicados.

En la perspectiva plural aquí defendida, la "recuperación de la ciudadanía" no debe ser entendida en su forma más simplista, no se refiere tan sólo a los "excluidos" social y económicamente, aunque hayamos puesto en ello gran énfasis. Y ésta apertura a los agentes múltiples de la actividad agraria no es fácil para los técnicos convencionales pero es importante y necesaria, como decía uno de mis entrevistados:

"Estoy teniendo la oportunidad de actuar en la búsqueda de la sustentabilidad de la agricultura familiar y esto resulta en una interacción bastante compleja para nosotros que venimos de una escuela y de una formación... muy puntual. Hoy estoy en un proceso de aprendizaje, bastante intensivo y que felizmente me está proporcionando bastante satisfacción".

Los Capítulos V y VI fueron casi enteramente dedicados al análisis de los casos empíricos seleccionados para la contrastación de las hipótesis y del marco teórico propuesto. Los discursos de los "actores sociales implicados" y los hechos relatados en dichas experiencias ofrecen un cuadro general bastante rico y, además, una variada gama de interpretaciones sobre la realidad, tal y cual es percibida. Aunque se pueda comprender los diversos discursos en acuerdo con la noción de *campo* donde *estándares y finalidades* son compartidos, no existe linealidad entre la acción y la representación que de ella hacen los entrevistados. La primera de ellas ya fue mencionada, es la que apunta a la separación del mismo sujeto social en dos categorías muy distintas: *agricultor* para unos, *productor* para otros.

Asimismo, el conjunto de las manifestaciones ha permitido identificar diferentes tipos de cuestiones relacionadas con la construcción del pluralismo metodológico, ahora no sólo epistemológicamente fundamentado, sino también conectado a los discursos y prácticas de los mismos sujetos implicados en la actividad agraria conscientemente guiada. Recuérdese que el **objetivo general n.3 y los objetivos específicos 1, 2 y 3** expresaban el intento de:

> *"Contribuir a la configuración de una propuesta de pluralismo metodológico epistemológicamente fundamentada, que articule los objetivos anteriores, o sea, proponer la producción y circulación de un conocimiento científico-técnico agrario abierto a otros saberes y a las demandas sociales, que contribuya a la sustentabilidad". Los objetivos específicos señalaban: 1. Analizar la producción y circulación de técnicas y tecnologías en los casos "sementero de patata", "cultivares de frijol" y "maíz varietal", actividades de I&D desarrolladas por el CPACT-EMBRAPA en aparcería con otras instituciones de desarrollo y con agricultores, con el fin de comprender las interacciones y posturas de los agentes en ellos involucrados y que facilitaron la articulación de diferentes conocimientos, contribuyendo a la sustentabilidad. 2. Analizar el discurso de los técnicos que participaron en el programa "Tecnología y Desarrollo Sustentable", para a partir de su concepción, propuestas, contribuciones y críticas intentar hacer un mapa de dificultades y oportunidades que pueden contribuir a la consolidación de cambios de formatos tecnológicos dirigidos hacia la sustentabilidad. 3. A partir de los objetivos anteriores, proponer el pluralismo metodológico como opción que contribuye a la producción y circulación de un conocimiento agrario que contemple la sustentabilidad y la equidad.*

Efectivamente, los estudios de casos han posibilitado la categorización de la información, contribuyendo a la construcción del perfil del pluralismo metodológico utilizado en la resolución de varios problemas pertenecientes a un sólo proceso: la generación de conocimientos específicos y adecuados a las necesidades de los agricultores; la democratización del proceso, ya que la voz no pertenece solamente a las academias y sus representantes; y la articulación institucional, permitiendo al Estado ejercer mejor su pluralidad frente a las expectativas de la sociedad. Todo ello sin prescindir del rigor metodológico, o sea, aceptando los criterios de "demarcación" pero articulando los contextos de la justificación y del descubrimiento, ya que en la Ciencia no todo es el neutro manejo de los métodos; en ella también están presentes los intereses y conflictos existentes en la sociedad. Los discursos fueron analizados a partir de siete grandes categorías presentadas en el Capítulo VI, como: *1. Cuestiones de fondo epistemológico, 2. Aplicaciones de los métodos y técnicas; 3. Cuestiones relativas a la democratización del conocimiento; 4. Cuestiones relativas al conocimiento de los agricultores; 5. Aspectos sobre los formatos tecnológicos; 6. Cuestiones relacionadas con los contextos institucionales; y 7. Cuestiones*

político-ideológicas y de trasfondo ético. El resultado de tal análisis es la corroboración de nuestros planteamientos.

Con lo que considero haber cumplido, también satisfactoriamente, con el tercer objetivo general, así como con los objetivos específicos de la tesis, además de haber presentado también evidencias empíricas para la contrastación de la **hipótesis complementaria n.2 y de sus derivadas 2.1 y 2.2**, que enunciaban:

> *"El pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento contribuye a la consolidación de los nuevos formatos tecnológicos y promueve la ciudadanía". Hipótesis derivadas: 1. El análisis de los discursos y prácticas de los sujetos implicados en los programas de desarrollo contribuye a la identificación de cuestiones importantes para la fundamentación del pluralismo metodológico con apertura epistemológica propuesto, y para los fines que promueve. 2. Los factores que implican la consolidación del pluralismo metodológico además de teórico-conceptuales son también pragmáticos, ético-político-ideológicos e institucionales*.

Sin embargo, el proceso de producción y circulación del conocimiento con la búsqueda de la sustentabilidad y de la equidad, como formas de superación de la "crisis finisecular", es un problema complejo y diverso, donde con frecuencia surgen "bifurcaciones" no captadas por los modelos propuestos. Dicho de otro modo: los procesos ni siempre son lineales como supone la relación causa-efecto. Decir esto, de ningún modo significa disminuir el pluralismo propuesto, al contrario, significa reafirmar su utilidad y, quizá, su necesidad para interpretación de las realidades contemporáneas.

Por otro lado, hay que considerar que el cuadro general estudiado, tanto desde el punto de vista teórico como también en la "aproximación empírica" a casos concretos, no está exento de ambigüedades y contradicciones. Es necesario reconocerlas, incluso para no dejar constar una especie de ufanismo, ilusorio, sobre las posibilidades de consolidación de los nuevos formatos tecnológicos sustentables y democráticos.

Varias de esas ambigüedades y contradicciones ya fueron apuntadas anteriormente, por ello aquí dejamos constancia de aquellas más directamente conectadas con la temática de la producción y circulación del conocimiento. Si es verdad que los cambios de formato tecnológico protagonizados a partir de la reorganización capitalista, al estilo de la "modernización ecológica" no discuten muchas cosas importantes, como el origen de los insumos, el mantenimiento -o el aumento- de la dependencia de los agricultores, el balance energético, los tipos y destinos de los cultivos ni mucho menos las relaciones sociales de producción también lo es que los formatos tecnológicos de estilo "socioambiental", como las agriculturas ecológicas, incluyendo la agroecología, tampoco significan un cambio

paradigmático, pudiendo incluso contribuir a una "nueva fuente de diferenciación social en el campo gaucho".[240]

En el mismo sentido se puede mencionar lo que ocurre con la "participación": es posible que los procesos participativos oculten dos problemas apuntados anteriormente. En primer lugar, muchos de los agricultores que participan en programas de producción y circulación de conocimiento tal vez sean exactamente los que tienen más facilidad para tal. Por otro lado, también es posible que en muchos casos los procesos participativos sean nuevos intentos de mantenimiento del protagonismo por parte de organizaciones sociales ya poderosas. Esas contradicciones están insertas en la ambigüedad más amplia que encierra el mismo concepto de "sustentabilidad". Como ya he anotado, lo que es sustentable para la agricultura familiar no será exactamente lo mismo que para el *agrobusiness.* La existencia, y el reconocimiento de esos hechos no significa la comprensión dicotómica de la sociedad, una especie de dualismo o de separación entre el *bien* y el *mal.* Significa tan sólo reconocer que la sociedad es plural y, por lo tanto, la posibilidad de pactos y de conflictos en ella. Pero también significa no sólo la posibilidad, sino la necesidad de acciones y de políticas públicas plurales, incluso en la Ciencia y Tecnología. De ahí, el intento de proponer el *pluralismo epistemológico en la producción y circulación del conocimiento agrario, con fundamentación epistemológica y aproximación empírica a casos del sur de Brasil,* como se indica en el título de la tesis.

* * * * *

El esfuerzo realizado en el sentido de fundamentar el pluralismo metodológico, tanto desde el punto de vista de su apertura epistemológica como en la búsqueda de evidencias empíricas, además de haber permitido contrastar las hipótesis y llegar a cumplir con los objetivos de este trabajo, también ha aportado elementos que, si llevados en debida cuenta, pueden contribuir a cambiar instituciones y programas que costumbran mantener una gran fidelidad a un estilo de producción y circulación de conocimiento que a menudo no representa a todos los intereses de la sociedad, además de a veces ser altamente selectivos, planeados para el medio o corto plazo y pautados por una especie de "fuerza inercial" que obstaculiza cambios en su estructura; o que son financiados por instituciones internacionales a menudo muy eficientes en cobrar fidelidad a sus modelos. Con ello quiero decir que, aunque existe toda una parafernalia que sirve de escudo para que los que no se

[240] La expresión es de Costabeber (1998). Para él, aunque la agroecología se presente como alternativa con potencial para reducir los problemas ambientales y para tornar viables social y económicamente la agricultura de base familiar, también representa una fuente potencial para engendrar un nuevo proceso de diferenciación social y crear nuevas contradicciones. En este sentido, y para el mismo ambiente geográfico de este estudio, su conclusión es que las formas asociativas de producción agroecológica actualmente no están siendo protagonizadas por los agricultores pobres del campo, sino por aquellos de "transición". El estilo "modernización ecológica" para agricultores capitalizados es encontrado en la bibliografía con otras denominaciones: "ecologización selectiva" (Canuto, 1998); "intensificación verde" (Caporal, 1998), por ejemplo.

quieren adherir a los nuevos paradigmas, en el sentido de Kuhn, continúen negando las "revoluciones científicas", -como son los cambios de modelo de desarrollo que impliquen nuevos formatos tecnológicos-, y sigan practicando la "ciencia normal", -aquella que gasta mucho tiempo comprobando obviedades o cosas que ya sabemos-, ello no significa que todo deba ser así o que esta es una realidad inmutable.

Claro que no ignoro que existe dificultad para que propuestas como las aquí fundamentadas lleguen a las "cabezas de la gente" y que todavía queda por enfrentar toda una serie de criterios, valores, creencias e ideologías asumidas, a veces inconscientemente, para superar la "crisis finisecular de la civilización occidental". Uno de esos problemas es que las mismísimas personas quienes parecen avezas a cambios, son las que continúan explicando los "ejemplares" y la "matriz disciplinar" que sirve de preparación a los nuevos científicos y agentes de desarrollo...

La dificultad reside exactamente en que el nuevo conocimiento no será producido con los instrumentos del "paradigma" que emite evidentes señales de agotamiento. El conocimiento nuevo necesita de nuevos referentes y, ello, como ocurre en los cambios paradigmáticos, no está completamente diseñado y disponible. Como he afirmado a lo largo del trabajo, el desafío ahora es mucho mayor pues lo que necesitamos es una ciencia más abierta y democrática, cuyos presupuestos prácticos, metodológicos y epistemológicos el "pluralismo" pretende ayudar a construir, aunque chocando con muchas otras cuestiones señaladas en este trabajo (ético-ideológicas, estructurales, institucionales...).

De hecho, la argumentación y las evidencias tanto teóricas como empíricas aquí presentadas y desarrolladas me parecen un potente instrumental para reforzar algunas tendencias que empiezan a ganar cuerpo como contrapunto a la "crisis" y al "pensamiento único". Prueba de ello es que los debates del último cuarto de siglo, aquí también ampliamente discutidos, nos permiten afirmar que la historia no llegó a su final. De ello es testimonio el nuevo pensamiento crítico que está poniendo en escena "el renacimiento político de la ciudadanía".

Una última reflexión. En la introducción de este trabajo he mencionado lo que consideraba una *contradicción aparente* y un *peligro latente*; la realización de un *vuelo teórico* con el intento de elucidar cuestiones que juzgaba importantes y las caracterizaba como una especie de *inquietud intelectual.* Ahora, al llegar al final de la tarea, siento el acierto que fue intentarlo. Haciendo un balance, pienso que he contribuido a poner en tela de juicio muchas "verdades" subyacentes a las prácticas de las *comunidades restringidas de pares* al abrigo de las rutinas imperantes en las *catedrales del poder.* Que lo aquí aportado sea tomado en debida cuenta es otra historia. Asimismo, el esfuerzo desarrollado se ha transformado, para mí, en poderoso instrumental para replantear muchas cuestiones.

Aunque la inquietud intelectual no haya desaparecido, ni mucho menos (he pasado a mejor comprender la complejidad que el tema estudiado presenta y, por tanto su dificultad), haber intentado el vuelo epistemológico sobre la producción y circulación del conocimiento agrario, un campo en que la reflexión no presenta un carácter protagonista o es prácticamente inexistente, permite afirmar que por detrás de la "búsqueda desinteresada de la verdad y la objetividad", se esconden muchas otras cosas. Por tanto, es imposible decir que "solo existe una manera de proceder", al contrario, existen alternativas tecnológicas, metodológicas, epistemológicas e ideológicas. La opción por una de ellas no pode ser soslayada bajo el epígrafe de un neutro manejo de datos empíricos.

No obstante, planteamientos como los aquí fundamentados no transitan libremente. Aunque reconozca que las dificultades no son pequeñas, quiero dejar claro que mi postura no es la del catastrofismo, ni del relativismo y aún menos la de un relativismo desencantado. Este trabajo reafirma que ni todo vale, y que ni todo vale lo mismo para el mismo. La construcción de la ciencia es sólo una parte, importante, de la aventura humana. Sin embargo, como Fourez, "confío en nuestras aventuras técnico-científicas, afirmando claramente que también con ellas podemos alienarnos, lo que de hecho a veces ocurre, tal y como testimonia el destino de aquellos a quienes aplastan nuestra sociedad. Existen mundos inhumanos que no deseo; hay otros de comunicación, de respeto, de tolerancia, de solidaridad, de ternura, de perdón, de escucha, de autonomía y de comunión... con los que sueño y para los que intento trabajar". Aún así no olvido que "cada vez que elegimos una estructura social, técnica, o ecológica, nos arriesgamos a confiar en una manera de acontecer la historia y excluimos otras" (Fourez, 1994:185-186).

BIBLIOGAFIA

ABRANTES, P. (1998): Kuhn e a noção de exemplar. *Principia, Revista Internacional de Epistemologia,* v.2, n.1. p. 61-102.

AGUIAR, R. C. (1986): *Abrindo o pacote tecnológico; estado e pesquisa agropecuária no Brasil.* São Paulo, Polis/CNPq.

AGUILAR FERNÁNDEZ, S. (1997): *El reto del medio ambiente; conflictos e intereses en la política medioambiental europea.* Madrid, Alianza.

AGUILERA KLINK, F. (1998): *Economía y medio ambiente: un estado de la cuestión.* Madrid, Fundación Argentaria.

ALMEIDA, J. (1997a): Da ideologia do progresso à idéia de desenvolvimento (rural) sustentável. IN: Almeida, J. & Navarro, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS.

ALMEIDA, J. (1997b): *Tecnologias agrícolas "alternativas": nascimento de um novo paradigma?* Inédito; enviado por e.mail en 16/11/1997.

ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.) (1997): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS.

ALMEIDA, J. (1989): *Tecnologia moderna versus tecnologia altenativa; a luta pelo monopólio da campetência tecnológica na agricultura.* Porto Alegre, Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas/Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Dissertação de mestrado).

ALMEIDA JÚNIOR, A. R. (1995): *A planta desfigurada; crítica das representações da planta como máquina química e como mercadoria.* São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/Universidade de São Paulo (Tese de doutoramento).

ALONSO, E. (1997): Al cuidado de la ciencia. *Claves de razón práctica.* n.70. p.62-67.

ALONSO, L. E. (1998): *La mirada cualitativa en sociología.* Madrid, Fundamentos.

ALONSO, L. E. (1994): Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. IN: DELGADO, J. M. & GUTIÉRREZ, J. (eds): *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales.* Madrid, Síntesis. p.225-240.

ALONSO MIELGO, A. M. & SEVILLA GUZMÁN, E. (1995): El discurso ecotecnocrático de la sostenibilidad. IN: CADENAS MARÍN, A. (ed.): *Agricultura y desarrollo sostenible.* Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p.91-119.

ALTIERI, M. (1989): *Agroecologia; as* bases *científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro, PTA/FASE.

ALTIERI, M. A. (1995a): Bases y estrategias agroecológicas para una agricultura sustentable. *Agroecología y Desarrollo.* 8/9, p.21-30.

ALTIERI, M. A. (1995b): El “Estado del Arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. IN: CADENAS MARÍN, A. (ed.): *Agricultura y Desarrollo Sostenible*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p.151-203.

ALTIERI, M. A. (1995c): Entrevista. *Agricultura sustentável,* v.2, n.2. p.5-11.

ALTIERI, M. A. (1995d): Una alternativa dentro del sistema. *Ceres-Revista de la FAO,* v.27, n.4. p.15-23.

ALVITE, J. P. (1997): ¿Muerte del sujeto o nuevas subjetividades en la crisis?: de la plaza pública moderna a la avenida postmoderna. IN: OFFE, C.; NAREDO, J. M.; RAMONET, I. ... *¿Qué crisis? Retos y transformaciones de la sociedad del trabajo.* Donostia, Garkoa. p. 257-277.

ANTUNES, I. et al. (1997): "On farm research" with *phaseolus vulgaris-L.*- An strategy for yield improvement. *Annual report of the bean improvement cooperative.* V. 40.

ANTUNES, I. (1987): *Melhoramento não convencional de espécies autógamas em regiões de pequenos agricultores.* IN: RENAFE - Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF (resumos).

ANTUNES, I.; SILVEIRA, E. P. & ALVES, F. A . R. (1995): *Estudos de adaptação e produtividade de cultivares e linhas promissoras de feijão a nível de propriedade rural - um modelo.* IN: I Reunião sul-brasileira de Pesquisa de Feijão. Chapecó,SC. (resumos).

ARAZZI, G. (1984): I percorsi multipli dell'epistemologia di G. Bachelard; il raportto filosofia-epistemologia: problemi e dinamiche. *Sapienza*, 37. p. 149-177.

ARGUMEDO, M. A. (1987): Reflexiones en torno al trabajo educativo con campesinos. IN: TAPIA, G. (ed.): *La producción del conocimiento en el medio campesino.* Santiago, PIIE - Programa Interdisciplinario de Investigaciónn en Educación. p.109-143.

ARRIETA ABDALLA, M. (1997): Presentación. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural.

ASSOULINE, G. (1985): Marginalização alimentar: o preço da opção agroindustrial. *Revista Brasileira de Tecnologia*, v.16, n.1. p.11-18.

AUBAD LÓPEZ**,** R. (1997): *Pobreza rural y deterioro ambiental: una relación mecánica?* IN: VII Encuentro Internacional de RIMISP-Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. (Internet: http://www.rimisp.cl).

AUBERT, C. (1977): *A industrialização da agricultura, salvação ou suicídio da humanidade***.** Lisboa, Afrontamento.

AYARZAGÜENA SANZ, M; MORATALLA, T. D.; HERRANZ GÓMEZ, Y. & RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, A. R. (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid, Noesis.

AYER, A. J. (1978): Introducción del compilador. IN: AYER, A.J. (comp.): *El positivismo lógico*. Madrid, FCE.

AYER, A.J. (1971): *Lenguaje, verdad y lógica.* Barcelona, Martínez Roca.

AZARA, F. de (1847): *Descripción e historia del Paraguay y del Río de la Plata.* Madrid, Imprenta de Sanchiz, vol. 1, p.56-58. También publicado en FREITAS, D. (1980): O capitalismo pastoril; incluido en esta bibliografía).

BACHELARD, G. (1977): *Epistemologia; trechos escolhidos.* Rio de Janeiro, Zahar.

BACHELARD, G. (1996): *O novo espírito científico.* Lisboa, Edições 70.

BANCO MUNDIAL (1999): *Informe sobre el desarrollo mundial: el conocimiento al servicio del desarrollo.* Madrid, Banco Mundial/Mundi-Prensa.

BARAONA, R. (1987): Conocimiento campesino y sujeto social campesino. IN: TAPIA, G. (ed.): *La producción del conocimiento en el medio campesino.* Santiago, PIIE - Programa Interdisciplinario de Investigación en Educación. p.31-60.

BARNES, B. & BLOOR, D. (1982): Relativism, rationalism and the sociology of knowledege. IN: HOLLIS, M. & LUKES, S. (ed.): *Rationality and relativism.* Oxford, Basil Blackwell. p.21-47.

BARNES, B. (1977): *Interests and the growth of knowledge.* Londres, Routledge & Kegan Paul.

BAUDRILLARD, J. (1985): *À sombra das maiorias silenciosas; o fim do social e o surgimento das massas.* São Paulo, Brasiliense.

BECKER, B. K. & GOMES, P. C. da C. (1993): Meio ambiente: matriz do pensamento geográfico. IN: VIEIRA, P. F. & MAIMON, D. (org.): *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade.* Rio de Janeiro/Belém, APED/NAEA. p.147-174.

BECK, U. (1997): La reinvención de la política: hacia una teoría de la modernización reflexiva. IN: BECK, U.; GIDDENS, A. & LASH, S. *Modernización reflexiva. Política, tradición y estética en el orden social moderno.* Madrid, Alianza. p.13-73.

BELTRÁN, A. (1996): Introducción: T. S. Kuhn. De la historia de la ciencia a la filosofía de la ciencia. IN: KUHN, T. S. *¿Qué son las revoluciones científica? Y otros ensayos.* Barcelona, Paidós/I.C.E. Univ. Barcelona. p.9-53.

BERGER**,** P. L. & LUCKMANN, T. (1991): *La construcción social de la realidad.* Buenos Aires, Amorrortu.

BEROLDT, L. & BERNARDI, C. M. (org.) (1994): *Relatório das experiências em agroecologia no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, PCA/RS - Programa de Cooperação em Agroecologia, Rio Grande do Sul.

BETTIOL, W.; TRATCH, R. & GALVÃO, J.A H. (1998): *Contrôle de doenças de plantas com biofertilizantes.* Jaguariúna, EMBRAPA/CNPMA.

BILBAO ARISTIMUÑO, K. (1997): *La modernidad en la encrucijada; la crisis del pensamiento utópico en el siglo XX: el marxismo de Marx.* Donostia, Garkoa.

BILLAUD, J. P. (1995): Agricultura sustentável nos países desenvolvidos: conceito aceito e incerto. *Agricultura Sustentável,* v.1, n.1. p.23-33.

BLOOR, D. (1976): *Knowledge and social imagery.* Londres, Routledge & Kegan Paul.

BOTTOMORE, T. (1995): *Élites y sociedad.* Madrid, Talasa.

BOURDIEU, P.; CHAMBOREDON, J. C. & PASSERON, J. C. (1975): *El oficio del sociólogo.* Buenos Aires, Siglo Veintiuno.

BRACAGIOLI, A. (sd): *A vida pulsa.* Ipê, CAE-IPÊ-Centro de agricultura ecológica Ipê.

BRACAGIOLI, A. (1997): *Epistemologia e agroecologia.* Porto Alegre, UFRGS (Projeto preliminar de pesquisa).

BRACAGIOLI, A. (1993): *Relatório de estudo para a avaliação do Centro de Agricultura Ecológica IPÊ.* Ipê, CAE-IPÊ-Centro de agricultura ecológica Ipê.

BRESOLIN, M. (1996): Sistema de pesquisa agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul. IN*: Seminário da Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, 1. Porto Alegre, FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. p.35-45.

BRUM. A. J. (1988): *Modernização da agricultura; trigo e soja.* Petrópolis, Vozes/FIDENE.

BRUNDTLAND, G. H. (1989): *Global change and our common future.* Washington, Benjamin Franklin Lecture. (Environment, 31).

BUCKLES, D. (org.) (1995): *Caminhos para a colaboração entre técnicos e camponeses.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

BUNGE, M. (1985): *Epistemología, curso de actualización.* Barcelona, Ariel.

BUSCH, L.; BONANNO, A. & LACY, W. B. (1989): Ciencia, tecnología y reestructuración de la agricultura. *Agricultura y sociedad,* n. 53, p. 73-102.

BUTTEL, F. H. (1995): Transiciones agroecológicas en el siglo XX: análisis preliminar. *Agricultura y sociedad,* n. 74. p. 9-37.

BYÉ, P. & FONTE, M. (1992): Técnicas agrícolas e base científica. *Ensaios FEE,* (13):2. p.449-467

CAE-Centro de Agricultura Ecológica Ipê (1993): *Relatório do encontro das associações de agricultores ecologistas.* Ipê, CAE-IPÊ- Centro de agricultura ecológica Ipê.

CAE-Centro de Agricultura Ecológica Ipê (1996): II *encontro das associações de agricultores ecologistas.* Ipê, CAE-IPÊ-Centro de agricultura ecológica Ipê.

CALLEJO GALLEGO, J. (1998): Sobre el uso conjunto de prácticas cualitativas y cuantitativas. *Revista Internacional de Sociología*, n.21, p.101-126.

CAMPOS, A. (1990): Investigación participativa: reflexiones acerca de sus fundamentos metodológicos y de sus aportes al desarrollo social. *Cuadernos de agroindustria y economía rural.* n.24, p.129-146.

CANALES, M. & PEINADO, A. (1994): Grupos de discusión. IN: DELGADO, J. M. & GUTIÉRREZ, J. *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales.* Madrid, Síntesis. p. 288-316.

CANUTO, J. C. (1998): *Agricultura ecológica en Brasil.* Córdoba, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos/Universidad de Córdoba (Tesis doctoral).

CAPORAL, F. R. (1998): *La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible.* Córdoba, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos/ Universidad de Córdoba (Tesis doctoral).

CAPRA, F. (1996): *A teia da vida, uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo, Cultrix.

CAPRA, F. (1992): *O ponto de mutação.* São Paulo, Cultrix.

CAPRA, F. (1994): *Sabiduría insólita.* Barcelona, Kairós.

CAPRA, F. & STEINDL-RAST, D. (con T. Matus) (1994): *Pertenecer al universo; encuentros entre ciencia y espiritualidad.* Madrid, EDAF.

CARRIER VÉLEZ, J. (1994): Estudio preliminar; Descartes: el hombre y su mundo. IN: DESCARTES, R. *El discurso del método.* Barcelona, Edicomunicación. p.7-22.

CARVALHO,**,** M. C. M. de (1997): A construção do saber científico; algumas posições. In CARVALHO, M. C. M. de (org.) *Construindo o saber; metodología científica - fundamentos e técnicas.* Campinas, Papirus. p.63-86.

CENTRONE, M. (1986): *Che cos'è la scienza; introduzione all'epistemologia contemporanea.* Bari, Dedalo.

CHALMERS, A. (1993): *O que é ciência, afinal?* São Paulo, Brasiliense.

CHAMBERS, R. (1984): *Pequenos agricultores e cientistas.* Brasília, EMBRATER.

CHAMBERS, R.; RICHARDS, P. & BOX, L. (1989): *Agricultores experimentadores e pesquisa.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

CMMAD (1987): *Oun common future; the Brundtland report.* World commission on environment and development. Oxford, Oxford University Press.

CINI, M. (1992a): Perugia: un debate epistemológico. *Ecología Política*, n. 4, p.21-30.

CINI, M. (1992b): Replica al Boston Study Group. *Ecología Política,* n. 4, p.37-40.

CONWAY, G. R. (1993): *Análise participativa para o desenvolvimento agrícola sustentável.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

CONWAY, G. et al. (1994): *Une agriculture durable pour la sécurité alimentaire mondiale.* Relatorio para el Oversight Committee del Grupo Consultivo para la Investigación Agropecuaria Internacional. Paris, CIRAD.

COPLESTON, F. (1983): *Historia de la filosofía. Vol. V; de Hobbes a Hume.* Barcelona, Ariel.

CORDEIRO, A. & PERIN, C. (ed.) (1994): *BRONG - O Boletim das Sementes. (n.3).* Rio de Janeiro, AS-PTA.

CORIAT, B. (1976): *Ciencia, técnica y capital.* Madrid, H. Blume Ediciones.

CORNWALL, A.; GUJIT, I. & WELBOURN, A. (1993): *Retos metodológicos para la investigación y extensión agrícolas; valorando procesos.* London, Institute of Development Studies.

CORREA, J. (1999): Indústria de insumos na era da concentração. *Zero Hora:* http://www.zh.com.br/editoria/campo. (9/7/1999)

CORREIO DO POVO (1984): Sementeiro para melhorar a batata-semente. *Correio do Povo (suplemento rural).* Porto Alegre. (13/1/84)

COSTABEBER, J. A. (1988): *Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil.* Córdoba, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos/Universidad de Córdoba (Tesis doctoral).

COSTA, C. F. (1992): *Ecologia, agricultura e pequena produção.* Porto Alegre, Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas/Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Dissertação de mestrado).

COSTA, D. (1969): *Batata-semente; como obtê-la melhor.* Pelotas, IPEAS/Ministério da Agricultura.

COSTA, D. & DANIELS, J. (sd): *Batata-semente no Rio Grande do sul: 'Sementeiro' - Produção para uso próprio.* Pelotas, EMBRAPA. (mimeo).

COSTA, M. B. B. da & CAMPANHOLA, C. (1997): *A agricultura alternativa no Estado de São Paulo.* Jaguariúna, EMBRAPA-CNPMA.

CROSBY, A. W. (1988): *Imperialismo ecológico*. Barcelona, Editorial Crítica.

CUPANI, A. (1985): *A crítica do positivismo e o futuro da filosofia.* Florianópolis, Ed. da UFSC.

DALMAZO, N. L.; SORENSEN, W. J. & FIGUEIRÓ, N. (1990): *Objetivos e atitudes dos pequenos agricultores diante das novas tecnologías.* Florianópolis, EPAGRI-SC/GTZ.

DALY, H. E. & GAYO, D. (1995): Significado, conceptualización y procedimientos operativos del desarrollo sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura. IN: CADENAS MARÍN, A. (ed.): *Agricultura y desarrollo sostenible.* Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p.19-38.

DAMPIER, W. (1982): Strong asseses the decade since Stockholm. IN: *Sinopsis: ten years after Stockholm: a decade of environmental debate.* Ambio, vol.11,4.

DANIELS, J. (1983): *'Sementeiro': opção para melhorar a sanidade da batata-semente no Rio Grande do Sul.* Pelotas, EMBRAPA.

de la PEÑA, L. (1997): Problemas epistemológicos de la física. IN: GARCÍA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea.* Barcelona, Gedisa. p.99-108.

DELÉAGE, J. P. (1993): *Historia de la ecología.* Barcelona, ICARIA.

DELGADO, F. (1993): *La agroecología en las estrategias de desarrollo rural; una experiencia institucional.* Cusco, CBC - Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de las Casas".

del RÍO, E. (1997): Crisis de la cultura obrera. IN: OFFE, C.; NAREDO, J. M.; RAMONET, I et al. *¿Qué crisis? Retos y transformaciones de la sociedad del trabajo.* Donostia, Garkoa. p.105-122.

DESCARTES, R. (1994): *El discurso del método.* Barcelona, Edicomunicación.

DOLLÉ, V. (1997): A pesquisa em agricultura familiar: desafios e avanços científicos. IN: Anais do I Seminário Nacional do Programa de Pesquisa em Agricultura Familiar da EMBRAPA. Petrolina (PE), EMBRAPA/CIRAD. p.28-40.

DURÁN, J. (1990): *La agroecología: el nuevo paradigma. El debate de las tecnologías.* La Paz, SEMTA/ILDIS.

ECHEVERRÍA, J. (1995): *Filosofía de la ciencia.* Madrid, Akal.

EDWARDS, R. (1993): *Monitoramento de sistemas agrícolas como forma de experimentação com agricultores.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

EHLERS, E. (1996): *Agricultura sustentável; origens e perspectivas de um novo paradigma.* São Paulo, Livros da Terra.

EHLERS, E. (1995): Possíveis veredas da transición à agricultura sustentável. *Agricultura sustentável.* v.2, n.2. p.12-22.

ELIAS, N. (1990): *La sociedad de los indivíduos.* Barcelona, Península.

EMBRAPA (1992): *EMBRAPA, meio ambiente & desenvolvimento*. Brasília, EMBRAPA.

EMBRAPA (1993): *Plano Diretor do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, CPACT.* Pelotas, EMBRAPA.

ESCOBAR, A. (1995): El desarrollo sostenible: diálogo de discursos. *Ecología Política,* n. 9. p.7-25.

ESCOBAR, G. (1997): *Algunas ideas en torno a las relaciones entre pobreza y el ambiente en el medio rural.* IN: VII Encuentro Internacional de RIMISP-Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. (Internet: http://www.rimisp.cl).

ESTEFANÍA, J. (1997): *Contra el pensamiento único.* Madrid, Taurus.

ESTRADA, J. A. (1987): Crítica a la sociedad tecnocrática. *Estudios Filosóficos,* v.36 (101). p.109-140.

ETXEBERRIA, X. (1994): La ética ante la crisis ecológica. *Cuadernos Bakeaz,* n.5.

ETXEZARRETA, M. (1995): Integración de mercados y privatización de la investigación. Impacto sobre la estructura y la dinámica organizacional de los INIAS. IN: SCHNEIDER, J. E.; GOMES, J. C. C. & NUNES, L. N. (org.): *Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária; Mercosul e União Européia.* Pelotas, EMBRAPA-CPACT/PROCISUR. p.17-200.

FABER, D. et al. (1992): Los nuevos paradigmas científicos: una crítica socialista a Marcelo Cini. *Ecología Política*, n. 4, p.31-35.

FANDIÑO MARIÑO, J. M. (1994): A forma de produção pós-chayanoviana na agricultura familiar: conceituação e quantificação. IN: Cadernos de Sociologia (n. especial): *A pesquisa social na agricultura do sul do Brasil.* Porto Alegre, UFRGS/PIPSA. p.43-61.

FAO/INCRA (1995): *Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável.* Brasília, FAO/INCRA.

FALS BORDA, O. (1992): La ciencia y el pueblo; nuevas reflexiones. IN: SALAZAR, M. C. *La investigación-acción participtiva; inicios y desarrollos.* Madrid, Editorial Popular. O.E.I. Quinto Centenario. p.65-84.

FAO (1996): *Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde.* Roma, FAO.

FARRIGTON, J. & MARTIN, A. (1987): *Farmer participatory research: a review of concepts and practices*. London, Agricultural Administration Unit.

FELDENS, L. P. (1989): *A dimensão ecológica da pequenna propriedade no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento.

FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1993): *La explosión del desorden.* Madrid, Fundamentos.

FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1997a): La necesidad de afrontar el previsible colapso del modelo. IN: OFFE, C.; NAREDO, J. M.; RAMONET, I. ... *¿Qué crisis? Retos y transformaciones de la sociedad del trabajo.* Donostia, Garkoa. p.279-299.

FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1997b): El desorden se dispara. IN: Colectivo de Estudios Marxistas (Coord.): *Nacionalismo Internacionalismo; una visión dialéctica.* Sevilla-Bogotá, Muñoz Moya. p.57-98.

FERRARA, J. (1998): Puertas giratorias: Monsanto y la Administración. *The ecologist.* v.28, n.5. p.32-38.

FEYERABEND, P. (1996): *Adiós a la razón.* Madrid, Tecnos.

FEYERABEND, P. (1980): A lógica, o bê-a-bá e o professor Gellner. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência.* n. 1, p.77-89.

FEYERABEND, P. (1992): *Tratado contra el método.* Madrid, Tecnos

FIGUEIREDO, V. (1989): *Produção social da tecnologia.* São Paulo, E.P.U.

FLOR, A. (1999): A natureza em duas faces; areia castiga o solo gaúcho. *Zero Hora*: http://www.zh.com.br/editoria/geral. (2/6/1999).

FLORES, M. X.; D'Apice Paez, M. L.; Silva, J. de S. & Freitas Fº A. de (1994): Planejamento estratégico em C&T: teoria e aplicação. IN: GOEDERT, W.; D'APICE PAEZ, M. L. & GOMES de CASTRO, A. M. *Gestão em ciência e tecnologia; pesquisa agropecuária*. Brasília, EMBRAPA. p.17-46.

FORO ALTERNATIVO: Las otras voces del planeta (1995): *FMI, Banco Mundial y GATT: 50 años bastan.* Madrid, Talasa.

FOUREZ, G. (1994): *La construcción del conocimiento científico; folosofía y ética de la ciencia.* Madrid, Narcea.

FRAGATA, A. (1999): *Elaboração social da qualidade em produtos agrícolas tradicionais: carne mirandesa, queijo de nisa e melão tendral.* Oeiras, Instituto Nacional de Investigação Agrária.

FRANCO, H. M. (1998): Agricultura familiar em dez anos. *Agropecuária Catarinense.* v.11, n.1. p.39-42.

FREIRE, P. (1977): *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro, Paz e Terra.

FREIRE, P. (1997): *Pedagogía del oprimido.* Madrid, Siglo Veintiuno.

FREITAS, D. (1980a): *O capitalismo pastoril.* Porto Alegre, Escola Superior de Teologia São Lourenço de Brindes/Universidade de Caxias do Sul.

FREITAS, D. (1980b): O gaúcho: o mito da "produção sem trabalho". IN: BOEIRA, N. et al. (org.): *RS: Cultura & Ideologia.* Porto Alegre, Mercado Aberto. p.7-24.

FRIEDRICH, K.; GOHL, B.; SINGOGO, L. & NORMAN, D. (1995): *Desenvolvimento de sistemas agrícolas; uma abordagem participativa da assistência a pequenos agricultores.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

FUNTOWICZ, S. (1992): Gestión de riesgos ecológicos y la noción de ciencia postnormal. *Ecología política,* n. 4, p. 41- 46.

FUNTOWICZ, S. & RAVETZ, J. (1993): *Epistemología política; ciencia con la gente.* Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

FUNTOWICZ, S. & RAVETZ, J. (1996): La ciencia postnormal: la ciencia en el contexto de la complejidad. *Ecología Política,* n. 12, p.7-8.

FURTADO, C. R. L. et al. (1999): *Resultados das unidades de observação (UOs) de cultivares de feijão e influência do trabalho no desenvolvimento da cultura, no município de Piratini.* IN: XXXII Reunião Técnica Anual do Feijão, Frederico Westphalen,RS . (resumos).

GARCÍA AZCARATE, T. (1991): ¿Se ha agotado la revolución verde? *Revista de estudios agrosociales.* n.156. p.85-103.

GARCÍA OLMEDO, F. (1998): *La tercera revolución verde; plantas con luz propia.* Madrid, Ed. Debate.

GARCÍA, R. (1986): Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. IN: LEFF, H. (coord.): *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo.* México, Siglo Veintiuno. p. 45-71.

GARCÍA, R. (1994): Interdisciplinariedad y sistemas complejos. IN: LEFF, H. (com.) *Ciencias sociales y formación ambiental.* Barcelona, Gedisa. p. 85-124.

GARRIDO PEÑA, F. (1996): *La ecología política como política del tiempo.* Granada, Comares.

GELLNER, E. (1980): Além da verdade e da falsidade. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência.* n. 1, p.62-76.

GEYMONAT, L. (1985): *Historia de la filosofía; 3. El pensamiento contemporáneo.* Barcelona, Ed. Crítica.

GIA (1989): *Experimentación en predios campesinos; producción y organización campesina.* Santiago, Grupo de Investigaciones Agrarias (Serie Técnicos y Profesionales, n.3).

GIDDENS, A. (1997): Riesgo, confianza, reflexividad. IN: Beck, U.; Giddens, A. & Lash, S. *Modernización reflexiva. Política, tradición y estética en el orden social moderno.* Madrid, Alianza. p.220-235.

GIRALDO, A. (1997): *Anotaciones sobre la reconceptualización del papel y el enfoque de la investigación agropecuaria en Colombia*. IN: VII Encuentro Internacional de RIMISP-Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. (Internet: http://www.rimisp.cl).

GLOCK, C. (1999): Veneno no campo (I): as pequenas vítimas dos agrotóxicos. *Zero Hora:* http://www.zh.com.br/editoria/geral. (28/3/1999).

GOMES de CASTRO, A. M. ; COBBE, R. V. ; QUIRINO, T. R.; LUCHIARI Jr., A. & MARTINS, M. A. G. (1994): Aplicação do enfoque sistêmico na gestão de C&T. IN: GOEDERT, W.; D'APICE PAEZ, M. L. & GOMES de CASTRO, A. M. *Gestão em ciência e tecnologia; pesquisa agropecuária*. Brasília, EMBRAPA. p.77-104.

GOMES de CASTRO, A. M. ; D'APICE PAEZ, M. L.; COBBE, R. V.; GOMES, D. T. & GOMES, G. C. (1994): Demanda: análise prospectiva do mercado e da clientela de P&D em agropecuária. IN: GOEDERTt, W.; D'APICE PAEZ, M. L. & GOMES de CASTRO, A. M. *Gestão em ciência e tecnologia; pesquisa agropecuária*. Brasília, EMBRAPA. p.165-202.

GOMES, J. C. C. (1999): Desarrollo sustentable y derechos humanos en la perspectiva de una ciencia más democrática. *INETemas.* n.14. p.33-37.

GOMES, J. C. C. & TABERNER, J. (1998): Interdisciplinariedad y democratización en la investigación y en el desarrollo agrario. Anais do III Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Florianópolis/SC. CD Rom.

GONZÁLEZ de MOLINA, M. (1992): Agroecología: bases teóricas para una historia agraria alternativa. *Agroecología y Desarrollo.* n.4. p.22-33.

GONZÁLEZ GARCÍA, M. I.; LÓPEZ CEREZO, J.A. & LUJÁN LÓPEZ, J. L.(1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad.* Madrid, Tecnos.

GOODLAND, R. et al. (1997): Introducción. IN: GOODLAND, R. et al. *Medio ambiente y desarrollo sostenible.* Madrid, Ed. Trotta. p.13-18.

GOODLAND, R. (1997): La tesis de que el mundo está en sus límites. IN: GOODLAND, R. et al. *Medio ambiente y desarrollo sostenible.* Madrid, Ed. Trotta. p.19-36.

GOODMAN, D. & REDCLIFT, M. (1989): Examen crítico de la crisis agrícola internacional. *Agricultura y sociedad,* n. 52, p. 35-63.

GORELICK, S. (1998): Cómo poner el gobierno de tu parte. *The ecologist.* v.28, n.5. p.35.

GOR, F. (1999): La tragedia del aceite de colza. *Protagonistas del soglo XX.* 25. p.590-591.

GRACIANO, M. & MAGRO, C. (1997): Introdução. In: MATURANA, H. *A ontologia da realidade.* Belo Horizonte, Ed. da UFMG. p.17-30.

GRANDO, M. Z. (1990): *Pequena agricultura em crise; o caso da colônia francesa no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, FEE - Fundação Estadual de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser.

GRAZIANO da SILVA, J. (1997): Agricultura sustentável: um novo paradigma ou um novo movimento social? IN: ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.106-127.

GRAZIANO da SILVA, J. (1993): Uma agricultura alternativa ou um capitalismo verde? *Ciência e ambiente,* IV, n.6. p.6-20.

GRESLOU, F. (1989): Los procesos campesinos de investigación. IN: PPEA/PRATEC: *Manejo campesino de semillas en los Andes.* Lima, PPEA/PRATEC. p.39-47.

GRONEMEYER, M. (1997): Ayuda. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural. p.8-31.

GUATTARI, F. (1997): *As três ecologias.* Campinas, Papirus.

GUTIERRE, J. H. B. (1998): O que há de polêmico na idéia Kuhniana de incomensurabilidade? *Principia, Revista Internacional de Epistemologia,* v.2, n.1. p. 21-35.

HAACK, S. (1997): O quebra cabeça do "método científico". *Principia, Revista Internacional de Epistemología,* v.1, n.2. p.271-286.

HABERMAS, J. (1994): *Ciencia y técnica como "ideología".* Madrid, Tecnos.

HABERMAS, J. (1989): *El discurso filosófico de la modernidad.* Madrid, Taurus.

HABERMAS, J. (1990): *Pensamiento postmetafísico.* Madrid, Taurus.

HAGUETTE, M. T. F. (1992): *Metodologias qualitativas na sociologia.* Petrópolis, Vozes.

HATHAWAY, D. (1995): Propriedade industrial, recursos genéticos e o sentido público da pesquisa. IN: SCHNEIDER, J. E.; GOMES, J. C. C. & NUNES, L. N. (org.): *Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária; Mercosul e União Européia.* Pelotas, EMBRAPA-CPACT/PROCISUR. p.316-359.

HAWKINS, R. (1995): Colaboración y participación en los programas de investigación en sistemas agropecuarios (IESA). IN: II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Anais… p.1-20.

HECHT, S. B. (1991): La evolución del pensamiento agroecológico. *Agroecología y desarrollo,* n.1, p. 2-15.

HEMPEL, C. (1976*)*: *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid, Alianza.

HERRUZO, A. C. (1989): Una aproximación a algunos aspectos fundamentales de la economía de la investigación agraria. *Agricultura y sociedad,* n. 53, p.105-128.

HORGAN, J. (1998): *El fin de la ciencia; los límites del conocimiento en el declive de la era científica.* Barcelona, Paidós.

HUXLEY, A. (1964): *Literatura y ciencia.* Barcelona, Edhasa.

IBGE (1990): Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE.

IBAÑEZ, J. (1986): Perspectivas de la investigación social: el diseño en las tres perspectivas. IN: GARCÍA FERRANDO, M.; IBAÑEZ, J. & ALVIRA, F. (eds): *El análisis de la realidad sicial. Método y técnicas de investigación.* Madrid, Alianza. p.49-83.

IRANZO, J. M. (1996): Medio ambiente y sostenibilidad: un nuevo marco para la reestructuración societal. *Sociología del trabajo,* n. 26, p.105-140.

ITURRA, R. (1993): Letrados y campesinos: el método experimental en la antropología económica. IN: SEVILLA GUZMÁN, E. & GONZÁLEZ de MOLINA, M. *Ecología, campesinado e historia.* Madrid, La Piqueta. p.131-152.

JACOBS, M. (1997): *La economía verde; medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro.* Barcelona, Icaria/Fuhem.

JESUS, E. L. (1996): Da agricultura alternativa a agroecologia: para além das disputas conceituais. *Agricultura sustentável,* v.3, n.1/2. p.13-27.

JIGGINS, J. & ZEEUW, H. de (1994): O desenvolvimento participativo de tecnologias na prática: processos e métodos. IN: REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B. & WATERS-BAYER, A. (1994): *Agricultura para o futuro; uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos.* Rio de Janeiro, AS-PTA. p.174-207.

JIMÉNEZ PERONA, A. (1991): Algunas dificultades del criticismo epistemológico popperiano: los límites del falibilismo. *Anales del Seminario de Metafísica.* 25, 9-23.

JOUVE, P. (1991): *A experimentação no meio camponês; procedimentos e métodos.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

KAIMOVITZ, D. (1997): O avanço da agricultura sustentável na América Latina. IN: ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.56-71.

KAMP, J. van & SCHUTHOF, P. (1991): *Geração participativa de tecnologias; implicações teóricas e técnicas.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

KNORR-CETINA, K. (1981): *The manufacture of knowledge.* Oxford, Pergamos Press.

KRAFT, V. (1966): *El círculo de Viena.* Madrid, Taurus.

KONDO LÓPEZ, J. (1997): *El papel de la investigación agrícola en el combate a la pobreza y conservación de los recursos naturales. Elementos para su discusión.* IN: VII Encuentro Internacional de RIMISP-Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. (Internet: http://www.rimisp.cl).

KOSMINSKY, E. (1986): Pesquisas qualitativas - a utilização da técnica de histórias de vida e de depoimentos pessoais em sociologia. *Ciência e cultura,* 38(1), p.30-36.

KUHN, T. S. (1974): A função do dogma na investigação científica. IN: DIAS de DEUS, J. *A crítica da ciencia; sociologia e ideologia da ciencia.* Rio de Janeiro, Zahar. p.53-88.

KUHN, T. S. (1995): *La estructura de las revoluciones científicas.* Madrid, FCE.

KUHN, T. S. (1996): *¿Qué son las revoluciones científica? Y otros ensayos.* Barcelona, Paidós/I.C.E. Univ. Barcelona.

KUHN, T. S. (1979): Reflexões sobre meus críticos. IN: LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo, Cultrix/Ed. da USP. p.285-342.

LAKATOS, I. (1983): *La metodología de los programas de investigación científica.* Madrid, Alianza.

LAMO de ESPINOSA, E.; GONZÁLEZ GARCÍA, J. M. & TORRES ALBERO C. (1994): *La sociología del conocimiento y de la* ciencia*.* Madrid, Alianza.

LANZ, R. (1989): Repensar el método. *Anthropos (Los Teques),* (10), n.18. p.113-120.

LASH, S. (1997): La reflexividad y sus dobles: estructura, estética, comunidad. IN: BECK, U.; GIDDENS, A. & LASH, S. *Modernización reflexiva. Política, tradición y estética en el orden social moderno.* Madrid, Alianza. p.137-208.

LASZLO, E. (1997): *La gran bifurcación; crisis y oportunidad: anticipación del nuevo paradigma que está tomando forma.* Barcelona, Gedisa.

LATOUCHE, S. (1993): *El planeta de los náufragos; ensayo sobre el posdesarrollo.* Madrid, Acento Editorial.

LATOUR, B. (1992): *Ciencia en acción*. Barcelona, Labor.

LATOUR, B. & WOOLGAR, S. (1995): *La vida en el laboratorio.* Madrid, Alianza.

LAUDAN, L. (1986): *El progreso y sus problemas.* Madrid, Encuentro Ediciones.

LEFF, H. (1986a): Ambiente y articulación de ciencias. IN: LEFF, H. (coord.): *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo.* México, Siglo Veintiuno. p.75-125.

LEFF, H. (1986b): Prólogo. IN: LEFF, H. (coord.) *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo.* México, Siglo Veintiuno. p. 9-21.

LEFF, H. (1994): Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. IN: LEFF, H. (com.): *Ciencias sociales y formación ambiental.* Barcelona, Gedisa. p.17- 84

LENTINI, L. (1990): *Il paradigma del sapere; conoscenza e teoria della conoscenza nella epistemologia contemporanea.* Milano, Franco Angeli.

LIEPITZ, A. (1991): *Audácia; uma alternativa para o século XXI.* São Paulo, Nobel.

LÓPEZ CEREZO, J. A.; SANMARTÍN, J. & GONZÁLEZ, M. (1994): Filosofía actual de la ciencia. *Diálogo Filosófico*, 29, p. 164-208.

LÖWY, M. (1994): *As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen; marxismo e positivismo na sociologia do conhecimento.* São Paulo, Cortez.

LUJÁN, J. L. (1993): Modelos de cambio científico: filosofía de la ciencia y sociología del conocimiento científico. *Revista Internacional de Sociología,* n. 4, p.65-89.

LUMMIS, C. D. (1997): Igualdad. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural. p.94-114.

LUTZENBERGER, J. A. (1993): Crítica política da tecnologia. *Ciência e ambiente,* IV, n.6. p.21-35.

MACEDO, C. B. (1990): *A desordem do progresso; o fim da era dos economistas e a construção do futuro.* São Paulo, Paz e Terra.

MACHADO, A. & MORALES, F. (1997): *Límites, conflictos e intercambios en el desarrollo sostenible.* IN: VII Encuentro Internacional de RIMISP-Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. (Internet: http://www.rimisp.cl).

MADAIL, J. C. M. & LANGE, R. M. (1988): *Diagnóstico da agricultura de base familiar no município de São Lourenço do Sul, RS.* Pelotas, EMBRAPA.

MARCUSE, H. (1968): *El hombre multidimensional.* México, Joaquín Mortiz.

MARCUSE, H. (1965): *Industrialisierung und Kapitalismus im werk Max Weber.* Frankfurt, Kultur und Gesselschaft.

MARSHALL, B. (1991): *Todo lo sólido se desvanece en el aire: experiencia de la modernidad.* Madrid, Siglo Veintiuno.

MARTÍNEZ MIGUELEZ, M. (1993): *El paradigma emergente.* Barcelona, Gedisa.

MARTÍNEZ MIGUELEZ, M. (1988): Enfoque sistémico y la metodología de la investigación. *Anthropos* (Los Teques), (9), n.1. p. 43-56.

MARTÍNEZ, M. & ENCINA, J. (1997): Los avatares del i-a-p en un volcán colombiano. *Cuchará' y paso atrá, Revista Cultural de Ciencias Socialaes.* n.3, p.12-21.

MASTERMAN, M. (1979): A natureza de um paradigma. IN: LAKATOS, I. & MUSGRVE, A. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo, Cultrix/Ed. da USP. p.72-108.

MATALLO JR., H. (1997a): A explicação científica. IN: CARVALHO, M. C. M. de (org.): *Construindo o saber; metodología científica - fundamentos e técnicas*. Campinas, Papirus. p.39-62.

MATALLO JR., H. (1997b): Mito, metafísica, ciência e verdade. IN: CARVALHO, M. C. M. de (org.): *Construindo o saber; metodología científica - fundamentos e técnicas*. Campinas, Papirus. p.29-38.

MATURANA, H. (1997): *A ontologia da realidade.* Belo Horizonte, Ed. da UFMG. (org. Magro, C.; Graciano, M. & Vaz, N.)

MATURANA, H. & VARELA, F. J. (1997): *De máquina e seres vivos. Autopoiese: a organização do vivo*. Porto Alegre, Artes Médicas.

MATURANA, H. & VARELA, F. J. (1996): *El árbol del conocimiento; las bases biológicas del conocimiento humano.* Madrid, Debate.

MAZOYER, M. L. (1991): *Ciência e tecnologia a serviço do desenvolvimento agrícola; impasses e perspectivas.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

MEDAWAR, P. (1993): *La amenaza y la gloria; reflexiones sobre la ciencia y los científicos.* Barcelona, Gedisa.

MEDINA, M. (1994): Estudios de ciencia y tecnología para la evaluación de tecnologías y la política científica. IN: SANMARTÍN, J. & HRONZSKY, I. (org.): *Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y evaluación de tecnologías.* Barcelona, Anthropos. p.95-126.

MEDVEDEV, Z. A. (1991): *El legado de Chernobyl.* Barcelona, Ed. Pomares-Corredor.

MOLINA FILHO (sd): *Identificação e classificação da clientela da EMBRAPA.* Brasília, EMBRAPA/DPD.

MONTAÑES SERRANO, M. (1999): De la dimensión tecnológica y metodológica a la dimensión epistemológica de la realidad social. *Cuchará' y paso atrá; Revista Cultural de Ciencias Sociales.* n.7. p. 37-47.

MONTAÑES SERRANO, M. (1997): Por una epistemología que recupere el sujeto para la investigación social. *Papeles de la FIM.* (2ª Época). p. 131-139.

MONTES, J. M. & LEFF, H. (1986): Perspectiva ambiental del desarrollo del conocimiento. IN: LEFF, H. (coord.): *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo.* México, Siglo Veintiuno. p.22-44.

MOONEY, P. R. (1987): *O escândalo das sementes; o domínio na produção de alimentos.* São Paulo, Nobel.

MORENO, A. (1989): Sobre el método; reflexiones epistemológicas. *Anthropos (Los Teques).* 10, n.18. p. 125-142.

MORIN, E. (1993): *El método I; La naturaleza de la naturaleza.* Madrid, Cátedra.

MORIN, E. (1994): *El Método III; El conocimiento del conocimiento.* Madrid, Cátedra.

MORIN, E. (1996): *O problema epistemológico da complexidade.* Mira-Sintra - Mem Martins, Ed. Europa-América.

MOTTA, R. (1996), Prefácio. IN: SFEZ, L. *A saúde perfeita; crítica de uma nova utopia.* São Paulo, Unimarco/Loyola. p.7-10.

MÜLLER, A. M. et al. (sd): *Cartilha do milho.* Santa Cruz do Sul/Rio de Janeiro, CAPA/AS-PTA.

MUNIZ, J. N. (1986): Biotecnologia; trajetórias latentes da prática científica. *Cadernos de difusão de tecnologia.* Vol. 3, n.3. p.433-442.

MUSSOI, E. M. (1998): *Integración entre investigación y extensión agraria en un contexto de descentralización del Estado y sustentabilización de políticas de desarrollo: el caso de Santa Catrina, Brasil.* Córdoba, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos/Universidad de Córdoba (Tesis doctoral).

NAGEL, E. (1978): *La estructura de la ciencia; problemas de la lógica de la investigación científica.* Buenos Aires, Paidos.

NAVARRO, Z. (1996): Democracia, cidadania e representação: os movimentos sociais rurais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 1978-1990. IN: NAVARRO, Z (org.): *Política, protesto e cidadania no campo; as lutas sociais dos colonos e dos trabalhadores rurais no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.62-105.

NIETO, J.; RIECHMANN, J. & DURÁN, A. (org.) (1999): *Argumentos recombinantes; sobre cultivos y alimentos transgénicos.* Madrid, CC.OO./Fundación 1º de Mayo.

NORGAARD, R. B. (1989): A base epistemológica da agroecologia. IN: ALTIERI, M. *Agroecologia; as* bases *científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro, PTA/FASE. p.42-48.

NORGAARD, R. B. (1991): *A ciencia ambiental como proceso social.* Rio de Janeiro, AS-PTA. (Textos para Debate, 35).

NORGAARD, R. B. (1995): *Development betrayed; the end of progress and a coevolutionary revisioning of the future.* London, Routledge.

NORGAARD, R. B. (1984): Traditional agricultural knowledge: past performance, future prospects, and institutional implications. *American Journal of Agricultural Economics,* v. 66(5). p.874-878.

NUNES, L. N. (1997): A contribuição da EMBRAPA aos desafios postos pela sociedade. IN: ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.204-213.

OLIVA, A. (1990): A hegemonia da concepção empirista de ciência a partir do *Novum Organon* de F. Bacon. IN: OLIVA, A. (org.): *Epistemologia: a cientificidade em questão.* Campinas, Papirus. p.11-33.

OLLAGNON, H. (1997): Estratégia patrimonial para a gestão dos recursos e dos meios naturais: enfoque integrado da gestão do meio rural. IN: VIEIRA, P. F. & WEBER, J. (org): *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento; novos desafios para a pesquisa ambiental.* São Paulo, Cortez.

ORTÍ, A. (1986): La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: la entrevista abierta semidirectiva y la discusión de grupo. IN: GARCÍA FERRANDO, M.; IBAÑEZ, J. & ALVIRA, F. (eds): *El análisis de la realidad sicial. Método y técnicas de investigación.* Madrid, Alianza. p. 171-203.

OVEJERO LUCAS, F. (1997): T. S. Kuhn y las ciencias deshonestas. *Claves de razón práctica.* n.70. p.58-61.

PARK, P. (1992): Qué es la investigación-acción participativa. Perspectivas teóricas y metodológicas. IN: SALAZAR, M. C. *La investigación-acción participativa; inicios y desarrollos.* Madrid, Editorial Popular. O.E.I. Quinto Centenario. p.135-174.

PASCHOAL, A. D. (1983a): Biocidas; a morte a curto e a longo prazo. *Revista Brasileira de Teconologia*, v.14, n.1. p.28-40.

PASCHOAL, A. D. (1983b): O ônus do modelo da agricultura industrial. *Revista Brasileira de Tecnologia*, v. 14, n.1. p.17-27.

PERUTZ, M. F. (1990): *¿Es necesaria la ciencia?* Madrid, Espasa Calpe.

PESAVENTO, S. J. (1985): *História do Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, Mercado Aberto.

PESAVENTO, S. J. (1983): *RS: Agropecuária colonial & industrialização.* Porto Alegre, Mercado Aberto.

PINHEIRO, S. L. G. (1995): *O enfoque sistêmico na pesquisa e extensão rural (FSR/E): novos rumos para a agricultura familiar ou apenas a reformulação de velhos paradigmas de desenvolvimento?* IN: II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Anais… p.22-52.

PINHEIRO, S.; NASR, N. Y, & LUZ, D. (1993): *A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil.* Porto Alegre, Edição dos Autores.

PINTO, J. B.; Angel, M. A. & Reyes, V. (1970): Metodología de la investigación temática: supuestos teóricos y desarrollo. *Desarrollo Rural en las Américas.* V. II, n.1. p. 80-95.

PINTO, J. B. (1994): *Organização: estrutura e processo.* (mimeo). Documento apresentado em reunião de trabalho do Subprojeto Desenvolvimento de Metodologia para a Avaliação do Impacto Social da Pesquisa Agropecuária, Florestal e de Monitoramento Ambiental.

PISCITELLI, A. (1985): La reconstrucción social de la ciencia. *Comunidad 50 (Estocolmo).* 4. p.12-14.

PLOEG, J. D. van der (1990): Sistemas de conocimiento, metáfora y campo de interacción: el caso del cultivo de la patata en el altiplano peruano. *Agricultura y sociedad.* n.56. p.143-166.

POPPER, K. (1997): *La lógica de la investigación científica.* Madrid, Tecnos.

POPPER, K. (1973): *La miseria del historicismo.* Madrid, Alianza.

POPPER, K. (1966): *La sociedad abierta y sus enemigos.* Buenos Aires, Paidos.

PORTO, M. S. G. (1995): A sociologia e suas fronteiras. IN: ADORNO, S. (org): *A sociologia entre a modernidade e a contemporaneidade.* Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Sociologia/UFRGS.

PRADY, G. (1991): *A pesquisa do milho variedade.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

PRIGOGINE, I. & STENGERS, I. (1994): *La nueva alianza; metamorfosis de la ciencia.* Madrid, Alianza.

PROCÓPIO FILHO, A. (1985): Fome e fartura: o caso da monocultura da soja no Brasil. *Revista Brasileira deTecnologia*, v.16, n.4. p.5-14.

RADNITZKY, G. (1987): La metodología falsacionista y su ecología. *Revista de filosofía.* n.1. p.27-41.

RADNITZKY, G. (1990): La révolution khunienne est-elle une fausse révolution? Un falsificationisme raffiné affronte la philosophie relativiste de la science. *Archives de Pholosophie.* 53, n.2. p.199-212.

RAHMAN, A. & FALS BORDA, O. (1992): La situación actual y las perspectivas de la IAP en el mundo. IN: SALAZAR, M. C. *La investigación-acción participativa; inicios y desarrollos.* Madrid. Editorial Popular, O.E.I. Quinto Centenario. p.205-223.

RAHNEMA, M. (1997): Pobreza. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI - Centro de Aprendizaje Intercultural. p.251-276.

RAMONET, I. (1997): *Un mundo sin rumbo; crisis de fin de siglo.* Madrid, Debates.

REDCLIFT, M. (1995): Desarrollo sostenible: ampliación del alcance del debate. IN: CADENAS MARÍN, A. (ed.): *Agricultura y Desarrollo Sostenible*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p.39-70.

REDCLIFT, M. (1996): Entrevista. *Agricultura sustentável,* v.3, n.1/2. p.5-12.

REGIS de MORAIS, J. F. (1997): Ciencia e perspectivas antropológicas hoje. IN: CARVALHO, M. C. M. de (org.): *Construindo o saber; metodología científica - fundamentos e técnicas.* Campinas, Papirus. p.87-94.

REICHENBACH, H. (1938): *Experience and prediction.* Chicago, Univ. of Chicago Press.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B. & WATERS-BAYER, A. (1994): *Agricultura para o futuro; uma introdução àagricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

REMMERS, G. (1993): Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes. *Agricultura y sociedad.* n.66. p.201-220.

REMMERS, G. (1998): *Con cojones y maestría. Un estudio sociológico-agronómico acerca del desarrollo rural endógeno y procesos de localización en la Sierra de la Contraviesa (España).* Amsterdam, Thela Publishers.

RIECHMANN, J. (1996): El socialismo puede llegar sólo en bicicleta. *Papeles de la FIM.* n. 6 (2ª época). p. 35-60.

RIECHMANN, J. (1997): La industria de las manos y la nueva naturaleza. Sobre naturaleza y artificio en la era de la crisis ecológica global. *Ecología Política.* 13. p. 87-107.

ROBERT, J. (1997): Producción. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI - Centro de Aprendizaje Intercultural. p.277-298.

ROCHA, A. S. da (1990): Cientificidade e consenso: um esboço de uma epistemología a partir da teoria consensual da verdade de Jurgen Habermas. IN: OLIVA, A. (org.): *Epistemologia: a cientificidade em questão.* Campinas, Papirus. p.177-212.

RODRIGUES, C. M. (1994): *Estado e seletividade de políticas públicas: uma abordagem teórica e evidencias empíricas ao nível da política de extensão rural no Brasil.* Brasília, Universidade de Brasília. (Tese de doutoramento em sociologia).

RODRÍGUEZ GOMEZ, G.; GIL FLORES, J. & GARCÍA JIMÉNEZ, E. (1996): *Metodología de la investigación cualitativa.* Granada, Aljibe.

ROHDE, G. M. (1996): *Epistemologia ambiental; uma abordagem filosófico-científica sobre a efetuação humana alopoiética.* Porto Alegre, EDIPUCRS.

ROMEIRO, A. R. (1996): Agricultura sustentável, tecnología e desenvolvimento rural. *Agricultura sustentável,* v.3, n.1/2. p.34-42.

ROMEIRO, A. R. & SALLES-FILHO, S. (1997): Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. IN: ROMEIRO, A. D.; REYDON, B. P. & LEONARDI, M. L. A. (org.): *Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais*. Campinas, UNICAMP. p.83-122.

ROSSET, P. (1998): *Mitos de la revolución verde y el revisionismo histórico.* Oakland, Institute for Food and Development Policy Food First.

SACHS, W. (ed.) (1997): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural.

SACHS, W. (1997a): Medio ambiente. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural. p.115-131.

SACHS, W. (1997b): Un mundo. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural. p.377-395.

SALAZAR, M. C. (1992): Introducción. IN: Salazar, M. C. *La investigación-acción participativa; inicios y desarrollos.* Madrid, Editorial Popular. O.E.I. Quinto Centenario. p.9-12.

SALLES-FILHO, S.; ALBUQUERQUE, R. & MELO, D. l. de (1997): Novos rumos da pesquisa agrícola e industrial. IN: ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.189-203.

SALLES-FILHO, S. (1995): Integração de mercados e privatização da pesquisa: impactos sobre a estrutura e a dinâmica organizacional dos INIAS dos países do MERCOSUL. IN: SCHNEIDER, J. E.; GOMES, J. C. C. & NUNES, L. N. (org.): *Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária; Mercosul e União Européia.* Pelotas, EMBRAPA-CPACT/PROCISUR. p.216-305.

SAMAJA, J. (1996): *Epistemología y Metodología; elementos para una teoría de la investigación científica.* Buenos Aires, Eudeba.

SÁNCHEZ de PUERTA, F. (1996): *Extensión agraria y desarrollo rural*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

SCHLICK, M. (1978): El viraje de la filosofía. IN: AYER, A. J. (comp.) *El positivismo lógico.* Madrid, FCE.

SCHNEIDER, S. (1989): The greenhouse effect: science and policy. *Science,* 243. p.771-781.

SEVILLA GUZMÁN, E. & ALONSO MIELGO, A. M. (1994): *Sobre el discurso ecotecnocrático del desarrollo sostenible para los ricos y la respuesta agroecológica.* Córdoba/Madrid, AEDENAT/Foro alternativo: las otras voces del planeta.

SEVILLA GUZMÁN, E. (1995): *El marco teórico de la agroecología.* Córdoba, ISEC/ Universidad de Córdoba.

SEVILLA GUZMÁN, E. (1997): Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. IN: ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.19-32.

SFEZ, L. (1996): *A saúde perfeita; crítica de uma nova utopia.* São Paulo, Unimarco/Loyola.

SHIKI, S**.** (1984): Mecanização agrícola: homem e terra sob impacto. *Revista Brasileira de Tecnologia*, v.15, n.2. p.5-11.

SHIVA, V. (1997): Recursos. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural. p.319-336.

SIERRA BRAVO, R. (1984): *Ciencias sociales; epistemología, lógica y metodología.* Madrid, Paraninfo.

SILVA, S. T. (1990): Agricultura. IN: IBGE-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE. p.219-259.

SILVEIRA, E.; ANTUNES, I. & ALVES, F. A. R. (1995): *Estudos de adaptação e produtividade de cultivares recomendadas e linhagens promissoras de feijão a nível de propriedade rural no RS - resultados obtidos de 1990 a 1995.* IN: I Reunião sul-brasileira de Pesquisa de Feijão. Chapecó,SC. (resumos).

SIMÓN FERNÁNDEZ, X. (1995): *A sustentabilidade nos modelos de desenvolvimento rural: umha análise aplicada de agroecossistemas.* Lagoas-Marcosende, Universidade de Vigo. (Tese de doutorado em economia).

SOSA, N. M. (1997): Ética, ecología y empresa. *Papeles de FIM.* n.7. (2ª época). p.115-139.

SOUSA, I. S. F. de (1993): *A sociedade, o cientista e o problema de pesquisa.* Brasília, EMBRAPA-SPI/Hucitec.

SOUSA, I. S. F. de & RODRIGUES, C. M. (1984): Os compromissos da tecnología agropecuária. *Revista Brasileira de Tecnología.* v. 15, n. 6, p.34-40.

SOUSA, I. S. F. de & SINGER, E. G. (1984): Tecnologia e pesquisa agropecuaria; considerações preliminares sobre a geração de tecnologia. *Cadernos de Difusão de Tecnologia.* v.1, n.1. p.1-25.

SOUSA SANTOS, B. (1995a): *Introdução a uma ciência pós-moderna.* Porto, Afrontamento.

SOUSA SANTOS, B. (1995b): *Um discurso sobre as ciências.* Porto, Afrontamento.

SOUSA SANTOS, B. (1997): *Pela mão de Alice; o social e o político na pós-modernidade*. Porto, Afrontamento.

SOUZA SILVA, J. (1991): *Contradições da biorrevolução para o desenvolvimento da agricutura no Terceiro Mundo.* Rio de Janeiro, AS-PTA.

STAVENHAGEN**,** R. (1992): Como descolonizar las ciencias sociales. IN: SALAZAR, M. C. *La investigación-acción participativa; inicios y desarrollos.* Madrid, Editorial Popular. O.E.I. Quinto Centenario. p.37-64.

STEINBUCH, K. (1989): El hombre, la técnica, el futuro. *Folia Humanística.* (37), n. 311, p. 455-476.

SURITA, R. & WEINGÄRTNER, M. (1998): *O cultivo ecológico da batata.* São Lourenço do Sul, CAPA.

SZTOMPKA**,** P. (1995): *Sociología del cambio social.* Madrid, Alianza.

TABERNER, J. (1997a): Ciencia, teoría sociológica y transformación social; el caso de la Agroecología. *Cuchará' y Paso Atrá'*, *Revista Cultural de Ciencias Sociales.* n.1, p.41-50.

TABERNER, J. (1997b): Modernidad, nuevos movimientos sociales y agricultura sostenible. *Cuchará y Paso Atrá', Revista Cultural de Ciencias Sociales.* n.2, p.71-94.

TABERNER, J. (1999): *10 términos sociológicos para el siglo XXI*. Madrid/Málaga/México, Fundación Emmanuel Mounier/SOLITEC/INDOSOC.

TAMAMES, R. (1995): *Ecología y desarrollo sostenible; la polémica sobre los límites del crecimiento.* Madrid, Alianza.

TEIXEIRA, E. F. (1940): *Relatório Anual da Estação Experimental de Cascata.* Pelotas, Ministério da Agricultura.

TEIXEIRA, E. F. (1943): *Relatório Anual da Estação Experimental de Cascata*. Pelotas, Ministério da Agricultura.

TEIXEIRA, O. A. (1995), Agricultura, meio ambiente e pesquisa interdisciplinar: alguns elementos para o debate. *Agricultura sustentável,* v.2, n.1. p.31-37.

THIOLLENT, M. (1982): *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária.* São Paulo, Polis.

TOLEDO, V. M. (1993): La racionalidad ecológica de la producción campesina. IN: SEVILLA GUZMÁN, E. & GONZÁLEZ de MOLINA, M. *Ecología, campesinado e historia.* Madrid, La Piqueta. p.197-218.

TOLEDO, V. M. (1991): La resistencia ecológica del campesinado mexicano. *Ecología Política.* n. 1, p.11-18.

TOLEDO, V. (1996): Saberes indígenas y modernización en América Latina: historia de una ignominia tropical. *Etnoecológica,* v.3, n. 4-5, p.135-147.

TOLEDO, V. (1992): What is ethnoecology? *Etnoecológica,* v.1, n. 1, p. 5-21.

TOURINHO, M. M. & QUIRINO, T. R. (1993): O profissional da agricultura sustentada. *Peisquisa Agropecuária Brasileira*, v. 28, n.1, p.1-7.

TOYNBEE, A. & CAPLAN, J. (1972): *A study of history.* Oxford, Oxford University Press.

TRATCH, R. & BETTIOL, W. (1997): Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. *Pesquisa agropecuária brasileira, v*.32, n.11. p.1131-1139.

ULLRICH, O. (1997): Tecnología. IN: SACHS, W. (ed.): *Diccionario del desarrollo; una guía del conocimiento como poder.* Lima, CAI-Centro de Aprendizaje Intercultural. p.360-376.

URRY, J. (1982): *Anatomia das sociedades capitalistas.* Rio de Janeiro, Zahar.

VALDEZ, J. C. (1989): Hacia una epistemología de la creación. *Anthropos (Los Teques),* (10), n.18. p.143-152.

VEIGA, J. E. (1996): Agricultura familiar e sustentabilidade. *Cadernos de Ciência & Tecnologia.* Brasília, v.13, n.3, p.383-404.

VEIGA, J. E. (1997): A transição agroambiental nos Estados Unidos. IN: ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. (org.): *Reconstruindo a agricultura; idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. p.128-148.

VENEGAS, R. & SIAU, G. (1994): Conceptos, principios y fundamentos para el diseño de sistemas sustentables de producción. *Agroecología y Desarrollo.* n.7. p.15-27.

VIEIRA, L. (1989): Fragmentos de un discurso ecológico: reflexões críticas de Ecologia Política. *São Paulo em Perspectiva,* 3(4). p.5-12.

VILLASANTE, T. R. (1994): De los movimientos sociales a las metodologías participativas. . IN: DELGADO, J. M. & GUTIÉRREZ, J. (eds): *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales.* Madrid, Síntesis. p. 399-424.

VILLASANTE, T. R. (1995): Los nuevos movimientos sociales; una reflexión metodológica y praxiológica. IN: Colectivo de Estudios Marxistas (Coord). *Marxismo y sociedad; propuestas para un debate.* Sevilla-Bogotá, Muñoz Moya y Montraveta. p.13-41.

VILLASANTE, T. R. (1998), Retos/preguntas del asociacionismo/tercer sector. *Cuchará' y paso atrá', Revista Cultural de Ciencias Sociales.* 3, p. 2-11

VILLORO, L. (1982): *Creer, saber, conocer.* México, Siglo XXI.

von der WEID, J. M. (1994): Agroecología y agricultura sustentable. *Agroecología y Desarrollo.* n.7. p.9-14.

von DROSTE , B. & DOGSÉ, P. (1997): El desarrollo sostenible. El papel de la inversión. IN: GOODLAND, R. et al. *Medio ambiente y desarrollo sostenible.* Madrid, Trotta. p.89-102.

WEINGÄRTNER, M. (1998): Sementeiro de batata em Vila Freire. *O recado da terra,* Ano VI, n.15. p.7.

WHITAKER, R. (1996): *Introductory tutorial: Autopoiesis & Enaction.* Universidade de Umea. (Tradução e adaptação de Cristina Magro & Antônio Marcos Pereira). IN: http://www.lcc.ufmg.br/autopoiese

WINKLER, E. I. G. (1999): *Ensaio regional de avaliação de variedades de milho, RS/SC, 1998/99.* Pelotas, EMBRAPA/CPACT.

WOLF, E. C. (1987): Além da revolução verde. *Economic impact.* n.4. p.68-73. (Traducido de Beyond the green revolution: new approaches to third world, Worldwatch Institute).

WOLPERT, L. (1994): *La naturaleza no natural de la ciencia.* Madrid, Acento Editorial.

WOOLGAR, S. (1991): *Ciencia: abriendo la caja negra.* Barcelona, Anthropos.

YURJEVIC, A. (1993): Marco conceptual para definir un desarrollo de base humano y ecológico. *Agroeecología y Desarrollo.* 5/6, p.2-15.

YURJEVIC, A. (1995): Un desarrollo rural humano y agroecológico. IN: CADENAS MARÍN, A. (ed.): *Agricultura y desarrollo sostenible.* Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p.239-279.

ZERO HORA (1991): *A agonía dos rios: voltamos aos rios poluídos. Muitos estão quase mortos.* Zero Hora, 12/5/1991.

ZERO HORA (1998): *Ambiente: mata atlântica pode acabar em 10 anos.* Zero Hora Digital, 26/3/1998. (http://www.zerohora.com.br/editoria /geral)

ZERO HORA (1984): *A polêmica dos moranguinhos: ministério da agricultura desmente a contaminação.* Zero Hora, 4/8/1984.

ZERO HORA (1992): *Ecossistemas gaúchos.* Zero Hora: Informativo especial, 26/6/1992.