

45021

NO SE PRESTAN SERVICIOS



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Humanas
Departamento de Filosofía
Maestría en Epistemología y Metodología Científica

Tema: ARTICULACION DE MODELOS EPISTEMOLOGICOS CON MODELOS
AGRONOMICOS EN EL AMBITO DE LA CONSERVACION DE SUELOS

Area: Epistemología de la Tecnología
María Virginia Elisa Ferro (Lic. en Historia)
Río Cuarto. 1997.

45021

120.4

| |
|-----------|
| MFN: 22 |
| Clasif.: |
| T-122 |

Índice de contenido:

| | |
|---|---------|
| - INTRODUCCION | Pág. 06 |
| - PRIMERA PARTE: CONTEXTOS EPISTEMOLOGICOS | |
| - 1 - Contextos epistemológicos | Pág. 11 |
| - 1.1 - El uso de "contextos" dentro del trabajo | Pág. 15 |
| - 2 - Modelos de cambio en ciencia y tecnología | Pág. 16 |
| - Notas | Pág. 21 |
| - SEGUNDA PARTE: CONTEXTO DE DESCUBRIMIENTO - GENERACION DE INNOVACIONES | |
| - 3 - Prefacio a los términos "tradiciones de investigación" y "comunidad de practicantes" | Pág. 23 |
| - 3.1 - Los paradigmas kuhnianos | Pág. 23 |
| - 3.2 - Comunidad científica | Pág. 26 |
| - 3.3 - Tradiciones de investigación en ciencia | Pág. 28 |
| - 3.4 - Tradiciones de práctica y comunidades de practicantes en tecnología | Pág. 31 |
| - 4 - Comunidades de practicantes en el ámbito agronómico | Pág. 34 |
| - 4.1 - Delimitación de comunidades | Pág. 34 |
| - 4.2 - Comparando comunidades | Pág. 46 |
| - 4.3 - Delimitación de tradiciones | Pág. 48 |
| - Notas | Pág. 55 |
| - TERCERA PARTE: CONTEXTO DE JUSTIFICACION - DESARROLLO INVESTIGATIVO | |
| - 5 - Modelos de resolución de problemas científico - tecnológico | Pág. 62 |

| | |
|--|---------|
| - 5.1 - Thomas S. Kuhn: Antecedente de los modelos específicos a tratar. Su clasificación de problemas. | Pág. 62 |
| - 5.2 - Larry Laudan: Taxonomía de problemas en ciencia | Pág. 64 |
| - 5.3 - Rachel Laudan: Taxonomía de problemas en tecnología | Pág. 67 |
| - 5.4 - Algunas cuestiones relativas a la construcción de taxonomías en los modelos de resolución de problemas | Pág. 70 |
| - 6 - Extrapolación de taxonomías de problemas desde el ámbito de la epistemología al agronómico.. | Pág. 74 |
| - 6.1 - Ejemplificación de la extrapolación de taxonomías de problemas | Pág. 75 |
| - 6.1.1 - Problemas del medio ambiente en conservación de suelos | Pág. 75 |
| - 6.1.2 - Problemas funcionales abandonados y extrapolados del pasado | Pág. 81 |
| - 6.1.3 - Problemas tecnológicos en la actualidad y potenciales o anomalías presumibles | Pág. 85 |
| - 7 - Larry Laudan: Búsqueda de ejemplificaciones en el ámbito agronómico de su taxonomía de problemas | Pág. 87 |
| - 7.1 - Problemas conceptuales | Pág. 89 |
| - 7.2 - Dificultades relativas a la visión del mundo | Pág. 93 |
| - Notas | Pág. 96 |

- CUARTA PARTE: CONTEXTO DE APLICACION DIFUSION

| | |
|---|----------|
| - 8 - Coexistencia y alternatividad de tradiciones de investigación | Pág. 99 |
| - 8.1 - Evaluación de teorías y tradiciones de investigación | Pág. 100 |
| - 8.2 - Evaluación de problemas empíricos y conceptuales | Pág. 105 |
| - 8.3 - Definiciones: Evaluación de problemas empíricos, anomalías y problemas conceptuales | Pág. 106 |
| - 8.3.1 - Algunos comentarios a cerca de las tesis anteriores | Pág. 109 |
| - 9 - La estructura del conocimiento tecnológico | Pág. 111 |

| | |
|---|----------|
| - 9.1 - Análisis de la propuesta | Pág. 115 |
| - 10 - Planteo de problemas en las comunidades de práctica de investigación - extensión | Pág. 116 |
| - 10.1 - Consideraciones | Pág. 122 |
| - 10.2 - Coexistencia y alternatividad de tradiciones: Transferencia, difusión y adopción de tecnología | Pág. 124 |
| - 10.2.1 - El caso de la formación de distritos de conservación de suelos | Pág. 130 |
| - 10.2.2 - Resultados a nivel de resolución de problemas | Pág. 133 |
| - Notas | Pág. 136 |
| - CONCLUSION | Pág. 140 |
| - BIBLIOGRAFIA | Pág. 143 |
| - GLOSARIO | Pág. 153 |

Indice de cuadros:

| | |
|---|-----------------|
| Cuadro N* 1: Comunidad de investigación - docencia | Pág. 35 |
| Cuadro N* 2: Taxonomía de problemas según dominios | Pág. 70 |
| Cuadro N* 3: Diferenciación de supuestos en Taxonomías | Pág. 72 |
| Cuadro N* 4: Evaluación de problemas | Pág. 106 |
| Cuadro N* 5: Estructura del conocimiento Tecnológico | Pág. 112 |
| Cuadro N* 6: Relación difusión de conocimientos tecnológicos - resolución de problemas | Pág. 127 |

INTRODUCCION

El presente trabajo se enmarca en un área temática específica: Epistemología de la Tecnología.

Los enfoques sobre tecnología en los últimos decenios producidos por disciplinas sociales se caracterizan por:

(1) El énfasis puesto sobre desarrollo y crecimiento económico en estudios económicos: (Katz, J.; Mallmann, C. 1973); (Markandya, A.; Pearce, D. 1991); (Katz, J. 1992); (Bell, M. Pavitt, K. 1992); (Keynote, A. 1993). Y en el empleo de términos y marcos conceptuales epistemológicos: (Basu, K. 1992); (Desai, A. 1992); (David, P. 1992); (Romer, P. 1992); (Selowsky, M. 1992); (Srinivasan, T. 1992); entre otros.

(2) La importancia de los análisis que enfatizan las relaciones entre ciencia y tecnología y cambio social, en especial los provenientes de la sociología, (Fabricant, S. 1964); (Bell, D. 1964); (De Carlo, C. 1964); (Baker, W. 1964); (Taviss, I. 1968); (Freeman, J. 1973); (Bendix, R. 1975); (Land, K. 1975); por ejemplo.

(3) La existencia de estudios filosóficos que tratan el progreso científico y tecnológico: (Kromer, P. 1973); (Shapere, D. 1985); (Horz, H. 1989); (Srdjan, L. 1993); (Quintanilla, M. 1994) en forma analítica y sistémica. Como aquellos que centran su atención en el cambio en ciencia y - o tecnología desde un punto de vista conceptual: (Sellars, W. 1973); (Koertge, N. 1973); (Mitchan, C. 1979); (King, M. 1980); (Hilpinen, R. 1989).

En éste trabajo utilizamos modelos epistemológicos que recogen tanto conceptos del campo económico como conceptos sociológicos, que tratan del progreso y del cambio científico - tecnológico. Pero entendiendo éste último concepto desde un punto de vista interno o cognoscitivo.

Los modelos epistemológicos empleados en éste trabajo reconocen como punto originario de sus debates a Thomas S. Kuhn y su obra "La estructura de las revoluciones científicas". Dichos modelos son: respecto del conocimiento científico, la obra de Larry Laudan "El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del crecimiento científico" (1986); y respecto del conocimiento tecnológico, la obra de Rachel Laudan "La naturaleza del conocimiento tecnológico" (1984).

Intentaremos mostrar que la articulación de modelos epistemológicos (teóricos), de los autores citados, con los modelos utilizados en agronomía (que implican la noción de sistema y de resolución de problemas (nivel práctico), sirve para obtener aportes conceptuales y metodológicos que pueden confirmar o disconfirmar los modelos epistemológicos empleados.

Los supuestos sobre los que se sustenta nuestra hipótesis de trabajo son dos:

(1) Sostenemos la aplicabilidad de términos provenientes de modelos epistemológicos (Kuhn, 1985; Laudan, 1986; Laudan, 1984), al ámbito agronómico.

Circunscribimos el ámbito agronómico al universo "conservación de recursos naturales" y específicamente al dominio "conservación de suelos agrícolas".

(2) Sostenemos que si se extrapolan conceptos de la epistemología al ámbito agronómico, tal como se lo ha circunscripto, pueden identificarse límites y criterios para una articulación posible entre áreas diferentes de conocimiento.

Nuestros objetivos serán:

- Discutir teóricamente la posible relación entre áreas de conocimiento diferentes.
- Propender a que en el futuro se realicen estudios que amplíen los conocimientos obtenidos, redefinan conceptos utilizados en ambos casos, provean información más clara y más precisa.

Desde el punto de vista epistemológico, el marco conceptual proviene de modelos de cambio científico - tecnológico recientes, poco utilizados, que proponen una visión del cambio a nivel cognoscitivo, por lo tanto, interno a las "tradiciones de investigación" y "comunidades de practicantes".

Los modelos agronómicos, cuyo universo y dominio hemos circunscripto con anterioridad actúan en el trabajo como ejemplo simple de las categorías epistemológicas. La elección de éste marco ejemplificatorio se ha basado en:

- La falta de ejemplificación de éste tipo en los modelos epistemológicos citados.
- La importancia a nivel tecnológico de la conservación de recursos naturales, que se ha traducido tanto en planteos teóricos y prácticos, como en políticas concretas que afectan a todos los

sectores de la sociedad en los últimos años, y que puede circunscribirse al área temática de la epistemología de la tecnología.

- La relevancia de la temática en relación con problemas que afectan nuestra región y una parte importante de nuestro país.

- El acceso a material sobre el tema, teniendo en cuenta que la Universidad Nacional de Río Cuarto fue pionera de estudios regionales de conservación de suelos, y que ésta actividad actualmente continúa desarrollándose a través de la formación de recursos humanos destinados a solucionar problemas en ésta área.

La elección del área temática responde a los siguientes criterios:

- Conceptos y contenidos relacionados con el curso "Epistemología de la Tecnología", dictado en la Maestría en Epistemología y Metodología Científica, en forma directa.

En forma indirecta, recoge planteos de cursos y seminarios tales como: "Historia de la Ciencia", "Epistemología y Metodología en las Ciencias Sociales", "Epistemología y Metodología en las Ciencias Naturales", "Seminario sobre Ciencia y Etica". La bibliografía empleada en estos cursos y seminarios constituyeron la base cognoscitiva sobre los que se fundamenta el trabajo, complementándose con la disponible en la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Los modelos epistemológicos empleados en éste trabajo, los hemos estudiado en trabajos previos sobre temáticas afines:

- Sobre Thomas S. Kuhn (1985), (1982): "Ciencia Normal, Compromiso y Control Social" (1993); "Historia Interna e Historia Externa: De Thomas S. Kuhn a Robert Merton" (1993); "El Uso del Modelo Kuhniano en la Historia de la Ciencia" (1993).

- Sobre los aportes de Larry Laudan (1986) y Rachel Laudan (1984): "Comunidades y Cambio Científico-Tecnológico: Estudio Comparado" (1993); "Comunidades y Cambio Científico-Tecnológico: Enfoque Interno y Externo" (1993); "La Coexistencia de Comunidades en Ciencia y Tecnología" (1994); "El Sistema de Euclides y las Geometrías No-Euclidianas" (1994); "El Papel de la Etica en las Controversias Científico-Tecnológicas" (1994); "Filosofía e Historia de la

Ciencia: La Coexistencia Necesaria" (1994); "Comunidades de Practicantes en Tecnología: Empleo de Definiciones Lógicas" (1994).

El trabajo está dividido en cuatro partes: (1) La discusión de contextos en el ámbito epistemológico y presentación de los modelos epistemológicos empleados. (2) El contexto de descubrimiento en relación con la generación de innovaciones dentro de comunidades de practicantes y tradiciones de investigación. (3) El contexto de justificación, ligado a desarrollo investigativo como planteo de problemas susceptibles a ser resueltos dentro de comunidades de práctica. (4) El contexto de aplicación, en especial en los conceptos de difusión, transferencia y adopción de tecnología, como resultante de la búsqueda de soluciones a problemas.

Meteorológicamente los criterios utilizados son los empleados por los autores de los modelos epistemológicos citados: así la ejemplificación es histórica, la extrapolación de taxonomías y conceptos se hace por analogía y comparativamente.

PRIMERA PARTE: CONTEXTOS EPISTEMOLOGICOS.

"AQUELLOS QUE LAMENTAN CON RAZÓN LA DIVISIÓN ACTUAL DE LAS PERSONAS EDUCADAS EN "DOS CULTURAS" - O, AL MENOS, EN DOS CIRCULOS SEPARADOS DE PERSONAS QUE MANTIENEN UNA COMUNICACIÓN - PUEDEN CONSOLARSE CON LA SIGUIENTE CONSIDERACIÓN: QUE TODOS NOSOTROS NOS HEMOS FORMADO DENTRO DE UNA CONCEPCION COMUN DEL MUNDO EN QUE VIVIMOS, AL MENOS EN LO QUE SE REFIERE A LOS RASGOS DESCOLLANTES DE SU ESTRUCTURA Y A LAS FASES PRINCIPALES DE SU DESARROLLO. ESTA VISION DE "SENTIDO COMÚN" DEL MUNDO, REPRESENTA, POR ESO, EL FUNDAMENTO COMÚN QUE COMPARTEN LOS HOMBRES DE LAS DOS CULTURAS, Y TODO ESTUDIO DEL PROCESO POR EL CUAL LLEGÓ A SU FORMA PRESENTE, ASI COMO DE SUS CARACTERISTICAS, PUEDE TENER LA ESPERANZA DE HALLAR UN ECO TANTO EN LAS MENTES DE LOS "CIENTIFICOS" COMO DE LOS "HUMANISTAS"".

(TOULMIN, S.; GOODFIELD, J.- 1963. PÁG. 8)

1 - Contextos Epistemológicos.

En la jerga epistemológica, "contexto" supone dominios diferenciados en la teorización de la práctica científica. Dicha diferenciación tuvo su origen en la obra de Hans Reichenbach "Experiencia y Predicción. Un análisis de los fundamentos y la estructura del conocimiento", del año 1938.

Este autor distingue por un lado, tareas de reconstrucción descriptivas del conocimiento (*descriptive task*), relacionadas al contexto de descubrimiento y propias de la sociología y de la psicología; por otro, tareas de reconstrucción racional del conocimiento (*critical task and advisory task*), relacionadas con el contexto de justificación, propio de la epistemología.

En el caso de las tareas de reconstrucción descriptivas, dice Reichenbach:

"...the task of giving a description of knowledge as it really is. It follows, then, that epistemology in this respect forms a part of sociology. But it is only a special group of questions concerning the sociological phenomenon "knowledge" which constitutes the domain as "What is the meaning of the concepts used in knowledge? "Whats are the presuppositions contained in the method of science?..." (Reichenbach. 1938. Pág. 3)

La psicología, si bien se ocupa de la estructura interna del conocimiento, difiere de la epistemología por cuanto ésta última ve tal estructura como un sistema lógico de interconexiones del pensamiento, lo que lleva a Reichenbach a introducir la noción de "tarea crítica".

"Epistemology does not regard the processes of thinking in their actual occurrence, this task is entirely left to psychology. What epistemology intends is to construct thinking processes in a way in which they ought to occur if they are to be ranged in a consistent system; or to construct justifiable sets of operations which can be intercalated between the starting-point and the issue of thought-processes, replacing the real intermediate links. Epistemology thus considers a logical substitute rather than real processes. For this logical substitute the term rational reconstruction

has been introduced, it seems an appropriate phrase to indicate the task of epistemology in its specific difference from the task of psychology". (Reichenbach. 1938. Pág. 5 - 6).

La reconstrucción racional no se establece arbitrariamente, sino haciendo uso del postulado de correspondencia. Así pueden demarcarse áreas de competencia de la sociología (descripción de hechos objetivos: "*objet fact*") y de la psicología (descripción de procesos del pensamiento de los sujetos en la vida diaria). En ambos casos, diferentes a las áreas del conocimiento que se basan en razonamientos lógicos o en el establecimiento de hechos lógicos ("*logic fact*").

A partir de lo expuesto, Reichenbach procede a delimitar "contextos":

"I shall introduce the terms context of discovery and context of justification to mark this distinction. Then we have to say that epistemology is only occupied in constructing the context of justification". (Reichenbach. 1938. Pág. 7).

La tarea de la epistemología se realiza dentro del llamado "contexto de justificación", de acuerdo a reconstrucciones racionales.

"The system of knowledge is criticized, it is judged in respect of it's validity and its reliability. This task is already partially performed in the rational reconstruction, for the fictive set of operations occurring here is closed from the point of view of justifiability; we replace actual thinking by such operations as are justifiable, that is: as can be demonstrated as valid". (Reichenbach. 1938. Pág. 7)

En la actualidad, Gregorio Klimovsky (1994), introduce un tercer contexto a los ya mencionados. El lo llama "contexto de aplicación", dentro del cual:

"...se discuten las aplicaciones del conocimiento científico, su utilidad, su beneficio o perjuicio para la comunidad o la especie humana. Se trata de un conjunto de cuestiones que incluso tienen pertenencia para comprender los problemas propios de los contextos de descubrimiento y de justificación". (Klimovsky. 1994. Págs. 29-30).

La dicotomía planteada en torno a "contexto de descubrimiento" - "contexto de justificación", como la preeminencia del segundo fue sustentado por epistemólogos como Karl Popper y aquellos enrolados en las filas del llamado "Positivismo Lógico". El contexto de descubrimiento permaneció relegado prácticamente hasta fines de los años cincuenta del presente siglo. En aquí cuando puede vislumbrarse un cambio del concepto de epistemología, basado en la articulación teórica con otras áreas del conocimiento (la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia); en la revalorización del peso de los factores sociales en el ámbito epistemológico y principalmente en la ampliación de concepciones metodológicas.

Según Thomas Nickles, dos concepciones metodológicas influyeron en el mantenimiento de la supremacía del contexto de justificación sobre el de descubrimiento:

"Fallibilism and post-generational justification - are primary components of the hypothetico-deductive (H-D Method), which replaced Baconian induction as the official methodology of science. According to the H.D. Method, the scientist conceives an hypothesis, by whatever means, and proceeds to deduce testable consequences from it. The names of conceiving or generating the hypothesis is completely irrelevant to its justification...". (Nickles. 1980. Pág. 4)

En ésta concepción epistemológica, el énfasis recaía no en la generación de teorías científicas, sino en lo que éstas eran capaces de hacer.

"The method of discovery was strictly irrelevant, there was no reliable logic of discovery any way, and the business of philosophy was to articulate the logic of scientific inquiry". (Nickles. 1980. Pág. 5).

Entre quienes contribuyeron a cambiar el *status* del contexto de descubrimiento se encuentran Norman Hanson, Stephen Toulmin, Gerald Holton, Gary Gutting, entre otros. Sus trabajos estudiaron "patrones de descubrimiento científico", el surgimiento y resolución de problemas dentro del ámbito científico, inaugurando lo que se llamó "metodología del descubrimiento", cuya base fue la evidencia histórica.

Los contextos de descubrimiento y de justificación comenzaron a ser considerados como marcos apropiados para arrojar luz sobre la actividad de resolución de problemas dentro de comunidades científicas.

"...la actividad científica de resolver problemas incluye la generación o propuesta de los mismos, su indagación, testear las soluciones posibles y finalmente la toma de decisión: el descubrimiento y la justificación no tenían pasos consecutivos, sino interactivos". (Echeverría. 1993. Pág. 2) .

Así, la división tajante entre contextos, mantenida por aquellos que pensaban en el conocimiento científico cristalizado en conjuntos de enunciados (teorías) y en metodologías específicas fue replanteado: los contextos ahora ingresaban en la epistemología como facetas del proceso de investigación como lo indica a continuación Félix Schuster (1991).

... "una nueva estrategia de análisis epistemológico que toma en consideración los diferentes contextos en que tiene lugar la producción y la validación científicas. Así, distinguimos un sentido de "descubrimiento" que corresponde a cada fase de la investigación, en conexión con conceptos tales como generación, búsqueda y aceptación: a) A nivel de generación

"descubrimiento" significa la producción de una idea que inicialmente parece meritoria de una consideración ulterior en relación con el problema que se maneja. Este es un logro que puede confinarse al pensador individual, b) En un sentido algo más fuerte, descubrimiento es una idea que es buscada, es decir, merece ser alcanzada por la comunidad científica. Un descubrimiento en este sentido logra consideración activa por parte de los investigadores, pero no necesariamente aceptación, y finalmente, c) Descubrimiento como un logro científico aceptado o "certificado" por la comunidad científica. Este sentido final más fuerte incluye justificación, pero del mismo modo, justificación incluye descubrimiento". (Schuster. 1991. Págs.18-19).

1.1 - El uso de contextos dentro del trabajo:

Aquí utilizaremos la división tripartita de contextos epistemológicos de descubrimiento, justificación y aplicación siguiendo un criterio interno de ordenamiento de la exposición temática y su ejemplificación. Pero, compartimos el último enfoque citado, teniendo en cuenta que los ejemplos con los que trabajamos recalcan la actividad de resolución de problemas en comunidades científicas o tecnológicas y en tradiciones de investigación.

La división ayuda a la delimitación del trabajo; así se plantea el contexto de descubrimiento ligado a "generación de innovaciones"; el contexto de justificación con "desarrollo investigativo"; y el contexto de aplicación con "difusión".

En el primer caso, correspondiente a generación de innovaciones agrupamos teóricamente los antecedentes de los términos "tradiciones de investigación" y "comunidad de practicantes", y la explicación de qué significan éstos términos dentro de los modelos de Larry Laudan (1986) y Rachel Laudan (1984). Además delimitamos comunidades y tradiciones en el ámbito agronómico, en conservación de recursos naturales y, específicamente de suelos agrícolas.

En el segundo caso: el contexto de justificación en relación con desarrollo investigativo, presentamos antecedentes de modelos de resolución de problemas a nivel científico; y las taxonomías de problemas que utilizan Larry Laudan (1986) y Rachel Laudan (1984), en ciencia y

en tecnología. La ejemplificación en nuestro dominio de estudio abarca la extrapolación de taxonomías de problemas y su discusión y crítica.

En el caso del contexto de aplicación en relación a difusión, nos centramos sobre la coexistencia y alternatividad de tradiciones y comunidades en ciencia y tecnología, siguiendo a nuestros modelos. En el ámbito agronómico, la ejemplificación nucleará temas como el planteo de problemas en las comunidades de práctica de investigación - extensión; en evaluación; la coexistencia y alternatividad de tradiciones de práctica en el marco de transferencia, difusión y adopción de tecnología, además de los resultados de práctica conjunta de comunidades cristalizada en la formación de distritos de conservación de suelos.

Cada parte responde a preguntas como: ¿Quiénes generan o producen conocimientos tecnológicos?, ¿Cómo es posible su agrupación y diferenciación?, ¿Qué tipo de problemas resuelven y cómo son evaluados?, ¿Cómo se difunden las posibles soluciones de problemas?.

Con éstos planteos pretendemos romper con la visión ortodoxa de limitación de contextos a ciertas áreas disciplinarias: el trabajo de las comunidades ejemplificadoras muestran la interrelación continua y retroalimentación entre contextos. Así, "descubrimiento" está relacionado con conocimientos disponibles para resolver problemas; "justificación" es marco investigativo de tipos de problemas planteados y "aplicación" es una estrategia teórica en la planificación de actividades de una comunidad (investigación - extensión), y al mismo tiempo, la puesta en marcha de soluciones prácticas y su evaluación (distritos de conservación de suelos), por comunidades alternativas y coexistentes.

2 - Modelos de cambio en ciencia y tecnología:

A partir de la década del sesenta con la irrupción de la obra de Thomas S. Kuhn : "La estructura de las revoluciones científicas" (1985), epistemólogos, sociólogos del conocimiento, historiadores de la ciencia comenzaron a desarrollar investigaciones tendientes a dilucidar cómo

se producía el cambio, progreso, desarrollo o crecimiento en ciencia y en tecnología, desde diferentes ópticas. (1).

En nuestro idioma, cambio significa *acción o efecto de cambiar*, y éste, *trocar, variar, mudar*; progreso se concibe como *acción de ir hacia adelante, aumento, adelantamiento, perfeccionamiento*; desarrollo se define como *acción de desarrollar, amplificar, desenvolver, explicar*; finalmente, crecimiento es *la acción de aumentar, desarrollarse*. (2).

Estos términos aparecen involucrados en diferentes modelos, en algunos su significado se supone y por lo tanto coexisten como sinónimos en la exposición dos o más de ellos; en otros se enfatiza uno sobre otro, lo que cabe esperar encontrar dualismos como cambio sin progreso, o sin desarrollo (necesariamente); o éste último sin progreso.

Algunos modelos epistemológicos plantean "el desarrollo de la ciencia en tipos de cambio", donde se pueden diferenciar aquellos que enfocan el avance cognitivo (interno) en ciencia: enrolados en ésta línea de pensamiento están Karl Popper, Imre Lakatos, Gerald Holton o Thomas Kuhn (3), y por extensión dentro del ámbito científico Larry Laudan (1986) y extrapolados al tecnológico, Rachel Laudan (1984).

Otros modelos tienen como base el desarrollo de la sociedad, enfatizando el rol de factores externos (enfoques marxistas)(4). Además, están aquellos interesados en el rol de la personalidad del científico, propio de los estudios que caracterizan a los historiadores de la ciencia, entre ellos, encontramos a Paul Feyerabend. (Horz. 1989).

Otra diferenciación de visiones procedentes de la epistemología, es la que privilegia el uso de términos en relación a categorías internas o externas del proceso a explicar, es el caso de las teorías del progreso cognitivo en ciencia. (5). Diferente a lo mencionado en el punto anterior, surgen la teoría de la acumulación y la teoría de la convergencia. En ambas se parte de la noción de sistemas de creencias, definida como:

"Conjunto de proposiciones (o creencias) de un sistema de relaciones evidentes a cerca de éstas proposiciones, en otras palabras, una descripción potencial que algunas personas hacen en algunas situaciones". (Hilpinen. 1989. Pág. 69).

Este sistema de creencias se relaciona con el significado de verdad adscripta a cada una de las teorías (correspondentista o coherentista). En el primer caso:

"...se asume la verdad como un agregado de una colección de verdades (proposiciones verdaderas) y el progreso ocurre con la sumatoria de éstas verdades en un sistema de creencias; así el progreso es visto como crecimiento. En el segundo caso, hay distanciamiento entre el sistema de creencias y la verdad, el progreso se evidencia cuando las propiedades falsas en el sistema son reemplazadas por las proposiciones menos falsas". (Hilpinen. 1989. Pág. 70).

A nivel histórico, la noción de progreso discurre bajo el amparo de criterios de periodización cronológica y de ubicación espacial, diferenciándose de las perspectivas de significados y epistemológicas justamente en el recurso de categorías externas al proceso mismo.

En éste trabajo utilizamos la obra de Larry Laudan "El progreso y sus problemas" (1986), apoyada en dos ideas fundamentales, la actividad científica centrada en tradiciones de investigación que tienen como objetivo principal la resolución de problemas científicos, tanto empíricos como conceptuales. La expresión "tradiciones de investigación" es similar a la de paradigma kuhniano en la versión de la postdata de 1969 de la obra "La estructura de las revoluciones científicas" (1985). El sentido de tradiciones pretende salvar las ambigüedades de que fueron criticadas, en el modelo original, por diversos epistemólogos, como ya veremos más adelante.

La mayor diferencia radica en el sentido de progreso propuesto por Laudan (1986), de neto corte naturalista, evolutivo, donde es posible la coexistencia de tradiciones de investigación rivales, o

de teorías contradictorias dentro de una misma tradición, la alternatividad y lucha entre teorías y tradiciones entre sí, que violan el concepto de inconmensurabilidad kuhniano. (6).

A partir de los modelos de Kuhn (1985) y Laudan (1986), por analogía se extrapolaron conceptos al ámbito de la Epistemología de la tecnología, en la obra de Rachel Laudan, quien compiló trabajos de investigadores de diferentes áreas disciplinarias bajo el título "La naturaleza del conocimiento tecnológico" (1984).

Las propuestas de la epistemología de la tecnología, híbridas en su planteo conceptual, han pretendido delimitar su dominio de competencia (ciencia - tecnología), la aclaración de términos usualmente empleados como transferencia de tecnología; además puntualizaron el enfoque interno, cognoscitivo, trascendiendo el tradicional centrado en la diferenciación de tecnologías y técnicas a nivel ontológico y mostrando mayor interés por la relevancia de aspectos sociales, económicos y éticos, adecuándose a las necesidades de búsqueda de respuestas a cuestiones planteadas por el desarrollo tecnológico de la sociedad contemporánea. De Thomas Kuhn (1985), tomaron la noción de comunidades de practicantes, haciendo hincapié en el sentido de transferencia de conocimientos tecnológicos. De Larry Laudan (1986), reflataron las tradiciones de investigación y su visión de progreso y resolución de problemas.

En "El progreso y sus problemas" (1986), justamente Larry Laudan, insiste en que el objetivo de la actividad científica es la obtención de teorías más efectivas para resolver problemas. Su taxonomía de tipos de problemas empíricos y conceptuales busca resolver la tensión entre explicaciones coherentistas y correspondentistas simultáneamente, ya que:

"El modelo de resolución de problemas sostiene que la eliminación de dificultades conceptuales constituye tanto progreso como el aumento de apoyo empírico". (Laudan. 1986. Pág. 14).

La resolución de problemas implica progreso acumulativo, utilizando un análisis costo-beneficio: debe haber tanto ganancias como pérdidas explicativas en ciencia.

En contra de las posturas tradicionales en epistemología, no centra su atención sobre las teorías científicas, sino en las tradiciones de investigación, más persistentes que las primeras a través del tiempo y que pueden ser sometidas a una tasa de progreso con fines evaluativos. Sobre éste punto volveremos en la última parte de éste trabajo.

Como hemos puntualizado, los patrones del cambio científico en Laudan (1986) asumen una visión donde la copresencia, la coexistencia de rivales como la importancia del debate conceptual es la norma y donde la diferenciación entre ciencia y no-ciencia deja de tener sentido, ya que en ambos casos el objetivo es otorgar una visión del mundo y se sustentan sobre sistemas de compromisos metafísicos. A lo largo de su obra, Laudan define los conceptos ya mencionados y que veremos con mayor profundidad en la segunda y tercera parte del trabajo.

Rachel Laudan (1984) y coautores, presentan un trabajo menos prolijo en la exposición de los temas que el anterior, fruto del proceso de hibridación conceptual, por un lado, y por otro, por la falta de definiciones propias al ámbito disciplinario en el que se desarrolla. Son notables la enunciación de críticas recibidas desde fuera del dominio en cuestión, como en los aportes que rescata dentro del mismo, lo que sitúa al lector en el mundo de controversias conceptuales, debates de competencia disciplinaria y una visión del futuro aún promisorio para desarrollar estudios. (Ferro. 1993.(1)-(2)).

Su trabajo tiene un enfoque cognoscitivo, en el marco de comunidades de practicantes cuya actividad es la resolución de problemas tecnológicos, su taxonomía de dichos problemas es complementaria a la de Larry Laudan (1986), el mayor esfuerzo de elaboración de clasificaciones se evidencia en la estructura del conocimiento tecnológico. En ambos autores la base de ejemplificación es la historia, en el caso de Larry Laudan, la historia de la ciencia; en el de Rachel Laudan, la historia económica y tecnológica.

- Notas:

- (1) - Es el caso de Stephen Toulmin (1977), Nicholas Rescher (1978, 1981, 1987); Dubley Shapere (1985); Larry Laudan (1986), epistemólogos cuyos modelos se enrolan en varias líneas de investigación. así como Gerald Holton (1982), entre los sociólogos e historiadores de la ciencia.
- (2) - Los términos mencionados han sido definidos según: Diccionario Español Etimológico. Neguri Editorial S.A. (Págs. 83-304-130-114, sucesivamente). Bilbao. 1972. Se tratan aquí de definiciones lexicográficas, ya que informan acerca del significado que ya tienen los términos definidos, según Copy, Irving: Introducción a la Lógica. Editorial Eudeba. Buenos Aires. 1966. Pág. 103.
- (3) - Sobre éste punto, las compilaciones de: Ian Hacking "Revoluciones Científicas". Edita Fondo de Cultura Económica. México. 1985. Sobre la visión de Imre Lakatos, es interesante la compilación de Kostas, G.; Yorgos, G. y Pantelis N. "Imre Lakatos and Theories of Scientific Change". Kluwer Academic Publishers. Boston Studies in the Philosophy of Science. Ed. Robert Cohen. Vol. 111. 1989.
- (4) - Un ejemplo es Fodoseev, P. N. "The social significance of the scientific and technological revolution". International Social Science Journal. Vol. XXVII. N*1. UNESCO. France. 1975. (Pág. 151-162).
- (5) - Sobre modelos de cambio cognitivo en ciencia, es interesante la compilación de Giere, R. "Cognitive Models of Science". Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol. XV. University of Minnesota Press. Minneapolis. 1992.
- (6) - El término inconmensurabilidad ha sido replanteado por Van Brakel, J. "Kuhn's changing concept of inconmensurability". British Journal for the Philosophy of Science. Vol. 44. N*4. Oxford University Press. December 1993. (Págs. 559-773).

SEGUNDA PARTE: CONEXTO DE DESCUBRIMIENTO - GENERACION DE INNOVACIONES

"ELLOS SE ENFRENTABAN, NO CON PREGUNTAS AÚN NO RESPONDIDAS, SINO CON PROBLEMAS TODAVÍA NO FORMULADOS, CON OBJETOS Y SUCESOS QUE AÚN NO HABIAN SIDO ORDENADOS, Y MUCHO MENOS COMPRENDIDOS". (TOULMIN, S. Y GOODFIELD, J. 1963. PÁG. 12)

3. Prefacio a los términos "tradiciones de investigación" y "comunidad de practicantes" .

3.1 - Los paradigmas kuhnianos:

Mucho se ha escrito sobre el término "paradigma" que empleara Thomas S. Kuhn en "La estructura de las revoluciones científicas" (1985). En ésta obra, el autor explica que el mismo procede de la lingüística. Al respecto, sus seguidores también harán referencia a lo mismo:

"El término "paradigma" es tomado por lingüistas, donde este se refiere a pautas de conjugación a tipos de palabras, tales que una palabra dada sea usada en diferentes contextos: amo, amas, amat..." (Eckberg y Lester Hill, 1980. Págs. 118-119).

- Paradigmas: antecedentes históricos de su uso en el sentido de "cambio conceptual" o "sistema conceptual":

Históricamente dentro del mismo campo disciplinario que el de Kuhn, quienes utilizaron el término en el sentido de cambio conceptual, fueron entre otros Georg Christoph Lichtenberg en el siglo XVIII, como "paradigmata" aplicándolo a la física. Con el término quería explicar:

"...los fenómenos desconcertantes relacionándolos con alguna forma-modelo de proceso, o paradigma". Ya en este siglo, Ludwig Wittgenstein, lo utilizará para *"comprender cómo los modelos o estereotipos filosóficos actúan como moldes"*. (Toulmin, 1977, Pág. 116-117).

- Las versiones alternativas al término "paradigma" dentro de un mismo campo disciplinario, incluyen entre otros los conceptos de "ideales de orden de la naturaleza" en Hanson y Toulmin. (Toulmin, 1977). Como también el uso de los términos "tradiciones de investigación" en "El progreso y sus problemas" de Larry Laudan (1986) y en "La naturaleza del conocimiento tecnológico" (1984) de Rachel Laudan. En estos dos últimos casos, el antecedente directo de los términos de hallan en la obra citada de Kuhn, aunque no especificado su alcance.

- Las versiones alternativas al término "paradigma" en otros campos disciplinarios:

Es el caso en Sociología e Historia de la Ciencia de Gerald Holton (1982), quien propone el uso del término "themata" (1). Otro caso en Sociología del Conocimiento, es el de Barry Barnes, quien en su obra "Thomas S. Kuhn y las Ciencias Sociales" (1986), enfatiza el uso de los términos "tradiciones de investigación".(2).

El empleo del término y su análisis en el ámbito sociológico ha tenido enorme repercusión, como lo atestiguan los trabajos de Ian Barbour, y Douglas Eckberg y Lee Lester Hill, (1980).(3).

Hasta este punto hemos visto la extrapolación de un concepto (paradigma), de un campo disciplinario a otros en forma sucesiva o paralela, según el caso: de la lingüística a la Filosofía de la Ciencia. Además de propuestas alternativas de términos dentro de un mismo campo disciplinario o de otros (Filosofía de la Ciencia-Sociología-Historia de la Ciencia).

Al mismo tiempo que se efectuaba esta extrapolación, el empleo del término en distintas formulaciones a lo largo de la obra de Kuhn era severamente criticado. En el ámbito filosófico las críticas, por una parte, se centraron principalmente en la ambigüedad que residía en las definiciones sucesivas. La epistemóloga Masterman sugería más de veintiún significados diferentes del término y diferenciaba niveles de empleo, tales como:

"Paradigmas metafísicos o metaparadigmas. (Incluyendo presupuestos no cuestionados por la comunidad científica normal); paradigma sociológico, (relacionado con el sentido de paradigma como matriz disciplinaria); y ejemplar o paradigma de artefacto o construcción, (ligado a resolución de problemas). (Eckberg y Lester Hill. 1980. Págs. 118-119).

El problema de la ambigüedad no sólo se manifestó a nivel interno, es decir dentro del modelo de Kuhn, sino también en el empleo e interpretación no menos ambigua por otros campos disciplinarios, efecto de la extrapolación del término en forma indiscriminada. (4). Un ejemplo en el ámbito de la politicología lo constituyen David Truman y Gabriel Almazan, para quienes paradigma en sentido de ejemplo compartido es tomado en relación con:

"Acuerdo implícito, aunque bastante general, sobre lo que debería hacerse y cómo debería procederse en ese campo" (Bernstein. 1982. Pág. 129).

Las críticas llevaron a Kuhn en la post-data de la edición de "La estructura de las revoluciones científicas" del año 1969, a demarcar con mayor claridad el término, ahora desglosado en "matriz disciplinaria" y "ejemplares compartidos", tratándolo nuevamente en "La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia".(1982).

Así, paradigma en la primera acepción del término, es decir como "matriz disciplinaria", quedó definido como:

"...disciplinaria porque se refiere a la posesión común de quienes practican una disciplina particular, matriz porque está compuesta por elementos ordenados de varias índoles, cada una de las cuales requiere una ulterior especificación".(Kuhn. 1985. Págs. 279-280).

En este caso:

"La matriz disciplinaria está compuesta por objetos que representan los compromisos de grupo. Además por generalizaciones simbólicas (componentes formales o formalizables), creencias en modelos (paradigma metafísico); valores de la comunidad científica (predicciones exactas y cuantitativas), así como también juicios de sencillez, coherencia y probabilidad". (Ferro. 1993. Pág. 4. (7)).

En el segundo sentido, paradigma como "ejemplares compartidos", se define como:

"...las concretas soluciones de problemas que los estudiantes encuentran desde el principio de su educación científica, sea en los laboratorios, en los exámenes, o al final de los capítulos de los textos de ciencia",(Kuhn. 1985. Pág. 286).

En resumen:

"Por un lado, el término se refiere al conjunto de creencias, valores y técnicas compartidas por los miembros de una comunidad científica. Por otro lado, designa las soluciones a problemas que cumplen un rol de modelo y sirven para sustituir reglas como base de la solución de otros problemas en ciencia".(Ferro. 1993. Pág. 4. (1)).

3.2 - Comunidad científica.

Así como en el apartado anterior veíamos cómo se producía la apropiación de términos de un campo disciplinario a otro, con el de "comunidad" sucede lo mismo. Inicialmente forma parte de los planteos conceptuales de la Sociología, donde distintas corrientes de pensamiento lo definieron y analizaron. Algunas consideraciones respecto al sentido del término "comunidad" dentro de su ámbito originario en relación a su aplicación posterior extendiéndolo al campo científico haremos alusión a continuación. Igualmente en (Cini, 1989; Jacobs, 1987; Wunderlinch, 1973). (5)

En Sociología, "comunidad" puede definirse como:

"...es un área de la vida social, caracterizado por la posesión de un cierto grado de cohesión social. Las bases de la comunidad son la ubicación y el sentimiento de comunidad.

La ubicación: una comunidad siempre ocupa un espacio de territorio...". El sentimiento de comunidad, sentido de pertenencia conjunta. Es un ámbito común". (Page y Mac Iver. 1969. Págs. 9-10).

La ubicación no fue tomada en cuenta por Kuhn al extender el término comunidad al ámbito científico. El contexto espacial ingresa en los trabajos de Larry Laudan (1985) y Rachel Laudan (1984), como acompañante del proceso ejemplificatorio histórico de las tradiciones y

comunidades en ciencia y tecnología. En Economía, Ester Boserup (1984)-(6). introduce el concepto de "áreas tecnológicas", que permite una visualización mayor para comprender la ubicación de centros tecnológicos, que creemos se podrían extrapolar a los científicos. Otro caso, en Sociología sería el ya clásico trabajo de Robert Merton (1970) sobre el puritanismo y ciencia en el siglo XVIII en Inglaterra, aquí es clara la relación entre ubicación espacial y pertenencia conjunta a la que se refieren Page y Mac Iver.

Cercano al concepto de comunidad, se encuentra el de grupo, que considerado como categoría social puede definirse *como sigue*:

"En el grupo las personas están asociadas unas con otras y mantienen una normal y fija interacción mutua. La definición más sintética es: seres humanos con relaciones recíprocas" (Fitcher. 1970. Pág. 123)

Los grupos tienen características que desde el punto de vista sociológico y siguiendo al mismo autor son:

"a- La unidad social llamada grupo debe ser identificable en cuanto tal, tanto por sus miembros como por los observadores externos.

b- El grupo posee una estructura social en cuanto que cada parte o persona tiene una posición con respecto a las posiciones de otros.

c- En el grupo hay papeles individuales.

d- Las relaciones recíprocas son esenciales en el grupo. Debe haber contacto y comunicación entre sus miembros.

e- Todo grupo tiene sus normas de comportamiento que influyen en la manera de desempeñar sus funciones.

f- Los miembros de un grupo tienen ciertos intereses y valores comunes.

g- La actividad del grupo debe tener una permanencia relativa, es decir, una duración determinada durante un periodo de tiempo" (Fitcher. 1970. Pág. 123-124).

En Kuhn, la comunidad científica tiene aspectos similares a los enunciados arriba. En el caso de la estructura social, en su modelo es comparable con la existencia de niveles de especialización científica. En los modelos provenientes de la Epistemología de la Tecnología (uno de ellos, el de Edward Constant II (1984), sobre el que más tarde volveremos, se traza una demarcación más precisa con respecto a las jerarquías internas y externas comunitarias.

En Kuhn, las comunidades pueden ser entendidas como endogrupos o grupos primarios, caracterizándose de la siguiente manera:

- a- Personas que practican una especialidad científica.*
- b- Educación e iniciación profesional común.*
- c- Se perciben a sí mismos y son percibidos por los no miembros de la comunidad en base a sus objetivos comunes.*
- d- El número de miembros que poseen es pequeño.*
- e- Existen compromisos de grupo que los identifican.*
- f- Las comunidades científicas siguiendo un criterio de diferenciación y jerarquización taxonómica, se presentan en niveles de mayor generalidad a mayor especificidad, ejemplificado así: 3* Nivel: Químicos Orgánicos. 2* Nivel: Grupos Profesionales: Químicos. 1* Nivel: Científicos Naturalistas." (Ferro. 1993. (1). Pág. 4-5)*

En las propuestas de Larry y Rachel Laudan verificamos definiciones en torno a atributos semejantes a los de Kuhn a la hora de hablar de tradiciones de investigación y comunidades de practicantes tecnológicos.

3.3 - Tradiciones de Investigación en Ciencia:

El término "tradicción" fue inicialmente utilizado en Antropología para designar:

"El conjunto de normas, creencias, etc. a menudo incorporadas en instituciones." (Ferrater Mora, T. IV. 1951. Pág. 3296.)

En el ámbito filosófico, Ortega y Gasset en "Origen y Epilogo de la Filosofía", relaciona tradición con *"los momentos en que el individuo está atenido a un repertorio único e incuestionable de opiniones"*, siguiendo al autor citado anteriormente.

En el marco conceptual de Larry Laudan, los términos "tradiciones de investigación" reemplazan a paradigma kuhniano, definiéndose de la siguiente manera:

"es un conjunto de supuestos generales acerca de las entidades y procesos apropiados que deben ser utilizados para investigar los problemas y construir las teorías del dominio" (Laudan. 1986. Pág. 116).

Las tradiciones de investigación presentan rasgos que las caracterizan, a saber:

"Toda tradición de investigación tiene cierto número de teorías específicas que la ejemplifican y la constituyen parcialmente; algunas de estas teorías serán contemporáneas; otras serán sucesoras temporales de las teorías anteriores.

Toda tradición de investigación evidencia determinados compromisos metafísicos y metodológicos que, como conjunto, individualizan la tradición de investigación y la distinguen de otras.

Cada tradición de investigación (a diferencia de las teorías específicas) discurre a través de un cierto número de formulaciones diferentes, pormenorizadas (y a menudo mutuamente contradictorias), y que tiene generalmente una larga historia, que se extiende a lo largo de un considerable periodo de tiempo" (Laudan. 1986. Pág. 114).

Algunas consideraciones respecto a los rasgos que acabamos de transcribir:

En el primero, se hace referencia a lo que compone el **dominio** de las tradiciones de investigación (teorías).

En el segundo rasgo, ya en la propuesta de Kuhn se evidenciaba la existencia de sistemas de compromisos comunes del grupo que hacen a la identidad o integridad del mismo. El primer y el

tercer rasgo se relacionan con los objetivos y funciones que cumplen las tradiciones de investigación. Los objetivos son de tipo metodológico; establecen la ontología y modos de proceder dentro del dominio:

"Una tradición de investigación proporciona un conjunto de directrices para el desarrollo de las teorías específicas. Parte de estas directrices constituyen una ontología que especifica, de un modo general, los tipos de entidades fundamentales que existen en el dominio o dominios en que se inscribe la tradición de investigación" (...) "la tradición de investigación especificará también determinados modos de proceder, que constituyen los métodos de indagación legítimos abiertos a un investigador de esa tradición" (...) "Estos principios metodológicos serán de amplio alcance, referidos a técnicas experimentales, modos de corroboración empírica y evaluación de teorías y similares". (Laudan. 1986. Pág. 114-115).

Aquí el "conjunto de directrices" mencionado por Laudan juega el mismo papel que Kuhn le atribuye a la "matriz disciplinaria"; en ambos casos estamos frente a formas de control establecidas internamente al dominio.

Con respecto a las funciones propias de las tradiciones de investigación, Laudan aclara:

"...la función total de una tradición de investigación es proporcionarnos las herramientas decisivas que necesitamos para resolver problemas, tanto empíricos como conceptuales" (...) "la tradición de investigación llega, incluso, hasta definir parcialmente cuáles son los problemas y que importancia se les debe asignar" (Laudan. 1986. Pág. 117).

La función de las tradiciones de investigación son de tipo normativo, la similitud con la propuesta del modelo kuhniano puede verse claramente en torno al sentido de paradigma como "constelación de los compromisos del grupo mismo o matriz disciplinaria".

"...dan al grupo sus analogías y metáforas preferidas o permisibles. Y al hacer esto ayudan a determinar lo que será aceptado como explicación y como solución de problemas; a la inversa,

ayudan a la determinación de la lista de enigmas no resueltos y en la evaluación de la importancia de cada uno". (Kuhn. 1985. Pág. 283).

Aparte, en el modelo de Larry Laudan no se explicita en forma directa la existencia de comunidades científicas, sino mas bien es supuesta en torno a las redes de compromisos y visión del mundo compartida dentro de las tradiciones de investigación.

3.4 - Tradiciones de práctica y comunidades de practicantes en Tecnología.

Tanto Rachel Laudan como Edward Constant II (1984), retoman la noción de comunidad que propone Thomas Kuhn, y la extrapolan desde el ámbito científico al tecnológico. Variará el enfoque que se le otorgue al término en cuanto:

- a) Introducen la noción de "practicantes tecnológicos" en conexión con la visión del modelo de cambio cognoscitivo, enfocando la actividad de la enseñanza-aprendizaje dentro de la comunidad.
- b) En el caso de Constant II, es evidente el uso de categorías provenientes del ámbito económico en relación con la definición de comunidades de practicantes.

En principio ambos autores suponen que la extrapolación de términos de un ámbito a otro es posible:

"It is sufficient to grant that science and technology are both forms of knowledge, and to explore possible analogies between them". (Laudan. 1984. Pág. 11).

Edward Constant II también enfatiza qué es la base de comparación y similitud entre ciencia y tecnología: por un lado

"Significantly, my ready assent to Kuhnian views probably derives from my focus on the social or historical processes of science and technology, rather than on the epistemological status of scientific knowledge". (Constant II. 1984. Pág. 28).

Por otro lado, las similitudes estructurales de la práctica tecnológica con la científica se basan en:

- 1- Existencia de comunidades y tradiciones de práctica en ambos casos.
- 2- Las mismas generan el cambio o progreso.
- 3- La preparación de los miembros implican experiencias de carácter común.

"In addition to homologous community and epistemological structure, technological practice exhibits other critical parallels to scientific practice. Technological practice, like scientific, is governed by general, socially defined and sanctioned sets of norms and values". (Constant II. 1984. Pág. 32).

Para Rachel Laudan las comunidades de practicantes en tecnología pueden definirse de la siguiente manera:

"Understood this way, the community of technologist with which I am concerned is the community of technology generators.(...) One could stipulate that a community be defined as that collection of individuals who generate and produce the technology". (Laudan. 1984. Pág. 94)

Edward Constant II, define las comunidades de acuerdo a la práctica tecnológica:

"...all technological practice is dominated by well-defined communities of practitioners which are tautological with equally well-defined, well-winnowed traditions of technological practice. These communities and these traditions are the central locus of technological cognition". (Constant II. 1984. Pág. 28).

En ambas definiciones puede percibirse el énfasis puesto sobre los términos como "generan", "producen", y "práctica".

Ambos autores construyen su modelo de cambio cognoscitivo donde se tiene en cuenta fundamentalmente ¿Cómo se aprende y dónde?, sin perder de vista que los miembros de la comunidad quedan englobados en tradiciones, no ya de investigación, sino de práctica.

En Rachel Laudan la comunidades funcionan en laboratorios y escuelas, allí es dónde se produce la transferencia de tecnología, entendida por la autora como transferencia de conocimientos. El conocimiento tecnológico es **pasado de padre a hijo, de maestro a aprendiz y de ingeniero a estudiante**. (Laudan. 1984). Esto último nos recuerda al tipo de asociación de carácter gremial de las universidades medievales, dónde otra característica de las mismas la constituía esa relación personalizada entre profesor-alumno, común a su vez con la educación que recibían los aprendices de sus maestros en su preparación técnica para oficios especiales.

Rachel Laudan no especifica la cantidad de miembros que podrían tener tales comunidades, en cambio si se refiere a los métodos e instrumentos que les son propios.

Para Edward Constant II, la comunidad tecnológica se aplica:

"Technological community, then, as I am using it, applies equally well to handful of identifiable corporate entities or to some aggregation of property acculturated individuals. Either set (firms or persons) admits of further decomposition into smaller sub-communities". (Constant II. 1984. Pág. 30).

Esta diferenciación interna en la estructura comunitaria fue severamente criticada por la disyunción que implica. Sin embargo está presente en Larry Laudan cuando se refiere a las teorías de las tradiciones de investigación:

"...tampoco estas teorías ya sean tomadas individualmente o colectivamente, implican sus tradiciones de investigación". (Laudan. 1986. Pág. 120).

Pero además, Rachel Laudan cuando establece la estructura del conocimiento tecnológico puede diferenciar por un extremo las tecnologías individuales, asociadas a la figura del inventor, y en el otro, los sistemas tecnológicos que tendrán inmersos comunidades de practicantes con sus tradiciones unidas por la visión del mundo predominante en éstas.

4 - Comunidades de practicantes en el ámbito agronómico

4.1 - Delimitación de comunidades:

Siguiendo a la definición de comunidad científica de Thomas S. Kuhn (1985), y uniéndolo a la de Rachel Laudan (1984), la ejemplificación en el ámbito agronómico debe responder a dos interrogantes:

- 1) Quiénes generan conocimientos tecnológicos.
- 2) Cómo se produce la transferencia de dichos conocimientos.

Para ambos autores, generación y transferencia son procesos internos a la comunidad, sólo involucra a sus miembros.

En Rachel Laudan (1984), la noción de transferencia se liga a la de aprendizaje no formal, donde el conocimiento tácito y las definiciones de tipo ostensivo juegan un rol predominante. La ejemplificación dentro del ámbito agronómico mostrará que éstas posturas son parciales e incompletas, ya que trasladan la discusión a otro tipo de planteos: dentro de qué marco comunitario puede circunscribirse el "aprendizaje" descrito por Rachel Laudan, bajo qué criterios pueden "agruparse comunidades", entre otros.

En primer lugar, ¿Quiénes generan conocimientos en el ámbito agronómico y qué características presentan las comunidades de practicantes dentro de nuestro dominio de estudio?

- Un primer acercamiento puede llevarse a cabo teniendo en cuenta el criterio institucional que agrupe a miembros de comunidades:

- La formada por aquellas personas que trabajan en universidades.
- Que han recibido educación formal en el mismo entorno. Son profesionales con educación superior.
- Que producen conocimientos a través de trabajos de investigación y los reproducen a nivel de docencia universitaria.
- Responden a la política institucional vigente y a la evaluación cuyos criterios son determinados como prioritarios dentro de la misma.

Nos estamos refiriendo a la **comunidad de investigación - docencia**.

| |
|---|
| Cuadro N*1 Comunidad de Investigación - Docencia |
|---|

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

CARRERA: AGRONOMIA

DEPARTAMENTOS: ECOLOGIA AGRARIA - ECONOMIA AGRARIA . ETC.

CATEDRAS: USO Y MANEJO DE SUELOS, PEDOLOGIA. ETC.

Claro está que éste planteo debería poder hacer referencia a subgrupos alternativos que dentro de la misma institución (aunque sus formulaciones teóricas sean diferentes y la metodología y objetivos perseguidos también), podrían nuclearse la generación y transferencia de conocimientos tecnológicos en resolución de problemas en conservación de recursos naturales (en general) y de suelos (a nivel específico).

Subgrupos alternativos serían aquellos nucleados por ejemplo, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químico y Naturales, en las carreras de Geología o Biología y en las cátedras de Pedología para el primer caso, y Ecología para el segundo. Lo cierto es que ambos subgrupos alternativos han trabajado en forma conjunta sobre investigaciones como:

- "Distrito de conservación de suelos I. Caracterización ambiental y pautas de la elaboración de planes de consorcios". FACULTADES DE AGRONOMIA Y VETERINARIA - CIENCIAS EXACTAS, FISICO QUIMICO Y NATURALES. (Actas de Resúmenes. 1983. Pág. 48.

También la comunidad de ingenieros agrónomos pertenecientes a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ha producido investigaciones entre distintas cátedras de diferentes departamentos:

- "Planeamiento del manejo de conservacionista en la subcuenca de erosión hídrica del Departamento Río Cuarto" (CATEDRAS: USO Y MANEJO DE SUELOS; PEDOLOGÍA; PLANEAMIENTO AGROPECUARIO; ETC.). (Actas de Resúmenes. 1983. Pág. 50)

Además, la misma comunidad ha producido investigaciones con "comunidades alternativas" (pertenecientes a otras instituciones) o con individuos que trabajan en forma privada:

- "Plan de acción del área demostrativa de conservación de suelos "El Espinillar". (FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA (UNRC), INTA; ASESORES TÉCNICOS PRIVADOS). (Actas de Resúmenes. 1983. Pág. 53)

Por otro lado, hemos señalado que las tareas de investigación y docencia son internas a la comunidad. Sobre éste punto, en la última parte de éste trabajo veremos cómo interactúan miembros de comunidades de practicantes alternativas dentro del ámbito agronómico.

La tarea de docencia no sólo implica "educación formal" dentro del marco universitario, puede involucrar algún tipo de educación no formal (extensión). Un ejemplo dentro de éste contexto, difusión-transferencia de conocimientos tecnológicos serían el trabajo:

"El problema regional de erosión hídrica y las inundaciones" de Antonio Piñeiro. SERIE EXTENSIÓN RURAL N° 5, PUBLICADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA. (UNRC). RÍO CUARTO. 1979.

Pueden establecerse las siguientes comparaciones entre el análisis anterior y el ejemplo dado:

En lo que si coincidimos con los modelos epistemológicos es que nuestra comunidad de practicantes puede circunscribirse en éste caso a un número pequeño y bien definido de miembros, para comprobarlo basta observar la nómina de miembros consignados en las investigaciones de los últimos decenios de la universidad.

La visión que nos queda después de éste breve análisis acerca de la **comunidad de investigación - docencia** de una universidad es más compleja y completa que la propuesta por khun (1985). Nos muestra que dentro de una categorización inicial dada en el ejemplo, puede disgregarse en pequeños subgrupos y que su trabajo tiene puntos de encuentro con otras comunidades alternativas y que va más allá del sentido de "educación formal", como medio de transmisión de conocimientos tecnológicos.

Las definiciones ostensivas forman parte del proceso de transmisión de conocimiento del docente hacia el alumno y la idea de "ejemplares compartidos" se asocia a ésta y a la resolución de problemas. Un ejemplo es el consignado a continuación que trata de erosión hídrica con relieve en el Departamento Río Cuarto:

"El de subcuencas medianas o pequeñas en relieve poco pronunciado. Allí el problema se resuelve con prácticas de incremento de la velocidad de infiltración del agua, en otras palabras, prácticas simples. Las que consignan los libros" (Piñeiro. 1980. Pág. 32 - subrayado es nuestro).

Las definiciones ostensivas (7), son formuladas en el reconocimiento sobre el terreno de los "procesos de erosión", por ejemplo; dados por profesores a los alumnos y figuran "supuestas" en toda literatura referida al tema, evidenciándose en fotografías, gráficos, etc.

La comunidad a la que hacemos referencia insiste sobre la óptica de resolución de problemas:

"El mundo actual presenta como una de sus características principales, crecientes niveles de complejidad y dinámica. Ello es producto de las interacciones entre sus componentes físicos y

económico-sociales, y la necesidad de mejorar la eficiencia en la utilización de todos los recursos con que cuenta la sociedad, en la búsqueda de satisfacer sus necesidades de desarrollo y bienestar. Esta complejidad, determina la existencia de dificultades para elaborar soluciones". (Cantero, y otros, 1986. Pág. 1)

Los problemas a resolver, como se puede apreciar en el párrafo precedente, trascienden a la comunidad de practicantes y a sus intereses temáticos. La influencia de factores "externos" a la misma, y el hecho de precisar "niveles de complejidad y dinámica" nos hablan de una comunidad que metodológicamente ha asumido un compromiso con una visión sistémica (8):

"Nuestra sociedad nos muestra en el ámbito de organización de las relaciones sociales, un panorama que muchas veces presenta enfoques parciales para situaciones que exigen una visión integral por ser parte de un todo" (Cantero y otros. 1986. Pág. 1)

Ambas posiciones metodológicas no están presentes en los autores de los modelos epistemológicos aquí tratados. La resolución de problemas debe ser entendida en términos comunitarios; la ejemplificación proveniente de la historia de la ciencia o de la tecnología se circunscribe a progreso científico "dentro del laboratorio" o ligado a procesos industriales, donde la separación de tareas, ontologías propias o procesos de producción parecen "constantes" y fácilmente identificables y delimitables, con respecto a los provenientes del ámbito agronómico. En éste último caso nos manejamos con "variables" sumamente complejas, ligadas a cambios producidos a nivel de suelo, factores climáticos, etc. Las posturas metodológicas implicadas por nuestra comunidad de practicantes, también incluyen la noción de función como el tratamiento de cuestiones desde una óptica economicista. De allí que se citen términos como "eficiencia", "búsqueda de satisfacción de necesidades para su desarrollo", entre otros.

"Con respecto al medio físico, la situación no es menos compleja ni dinámica que la del factor económico y social, aunque obedezca a otro funcionalismo". (Cantero y otros. 1986. Pág. 1).

Sobre el enfoque de sistemas volveremos en la sección siguiente, además remarcaremos la falta de contextualización geográfica en los modelos epistemológicos aquí utilizados como también la falta de planteos éticos. Este último, circunscripto únicamente a la comunidad de practicantes y sostenida por lo que Kuhn (1985) llamaría "matriz disciplinaria" . Esta visión interna nos hace preguntar ¿Qué noción de responsabilidad científica o tecnológica sustentan dichos modelos?

"Reconocer que el proceso productivo es un sistema de múltiples variables en interacción continua, implica desarrollar métodos de estudio capaces de generar conocimientos científicos y tecnológicos que permitan predecir y manejar su comportamiento" (Cantero y otros. 1982. Pág. 1)

Así nuestra primera comunidad de practicantes tecnológicos es la de **investigación - docencia** en el marco institucional de las universidades.

Una segunda comunidad de practicantes tecnológicos es la de **investigación - extensión** dentro de otra institución (INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria):

"El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria fue creado por Decreto Ley N° 21.680 del 4 de Diciembre de 1956" (...) " El Decreto Ley de su creación establece que el INTA deberá impulsar, vigorizar y coordinar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria y acelerar con los beneficios de esas funciones fundamentales, la tecnificación, y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural" (...) "Desarrollar al máximo la investigación, la experimentación y la extensión agropecuaria, mediante institutos (Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias), estaciones experimentales y agencias de extensión". (La Prensa. 1978 Pág. 2).

Los miembros que conforman ésta comunidad pueden tener diferentes niveles de educación formal (desde títulos de grado universitario a pos-grado dentro del país como fuera del mismo:

Master of Science y Ph. Doctor): niveles intermedios de formación: técnicos, auxiliares técnicos y de apoyo, asistentes administrativos, asistentes obreros, etc.

En extensión pueden establecerse sistemas jerárquicos según el grado de formación de los miembros, lo que posibilita diferenciar tipos de extensionistas:

Extensionista rural: "...tiene condiciones personales y conocimientos suficientes para una determinada actividad" (...).

Extensionista especializado: "(Técnico con post-grado), capacitación a unidades y técnicos que actúan en las regiones con problemas similares" (...).

Especialista en Extensión: "...más años de experiencia, con una capacitación y especialización mayor. Actúa en el nivel regional en tareas de programación, capacitación, experimentación local y evaluación en apoyo a los agentes de extensión de la región". (Naumann. 1985. Págs. 16-17).

Si comparamos ambas comunidades, (investigación - docencia e investigación - extensión), en cuanto a la formación, la diferencia entre ambas no es tan marcada. En la primera los niveles de educación formal y de estructura jerárquica dentro de su institución también existe. Las diferencias entre ambas comunidades existe sobre todo en un área: el de extensión, entendiéndose por ésta:

"La educación no formal para el desarrollo del hombre y la comunidad rural, entendiéndose por desarrollo el mejoramiento de la calidad de vida a través de un aumento de producción y rentabilidad, producto de la correcta aplicación de tecnología en función de sus necesidades y propiedades" (Naumann. 1985. Pág. 4)

Así como la comunidad de investigación - docencia genera y absorbe conocimientos dentro de su marco institucional preferencialmente. La comunidad de investigación - extensión genera

conocimientos a través del Centro Nacional de Investigación Agropecuaria de Castelar, que comprende o se subdivide en:

1) - Centro de Investigaciones de Recursos Naturales: que, entre otras cosas se encarga de conservación y manejo de suelos, considerándolo como:

"...estudio y difusión de normas técnicas de uso y manejo de suelo más convenientes para su conservación a fin de asegurar una producción económica permanente" (La Prensa. 1978. Pág. 7).

2) - Centro de Investigaciones en Ciencias Agronómicas: que entre otros puntos de interés efectúa la evaluación de maquinaria agrícola en relación con su utilidad agronómica (ingeniería rural).

3) - Centro de Investigaciones Veterinarias.

Por otro lado, efectúa trabajos en el ámbito de extensión entendiéndola como un tipo de educación no formal que está destinado a miembros de otras comunidades alternativas de practicantes tecnológicas a través de convenios (universidades, instituciones privadas, organismos internacionales); y con agricultores o productores agrícolas, que en términos de las definiciones provenientes de los modelos epistemológicos formarían parte de "factores externos" a las mismas.

En éste trabajo nos circunscribiremos principalmente al definir ésta comunidad de **investigación - extensión**, justamente a aquellos miembros con niveles de capacitación formal diversos que se ocupan de la extensión.

Se hace hincapié sobre éste punto en la cuarta parte del trabajo, donde extensión se verá ligada al contexto de aplicación - difusión (transferencia y adopción de tecnología); encontrándose ejemplos de aquellos miembros que trabajan en la resolución de problemas en conservación de recursos naturales y específicamente de suelos.

En ésta región, extensionistas han participado en trabajos como:

"Distrito de Conservación de Suelos II - Caracterización socioeconómica" (INTA - EEA RÍO CUARTO). (Actas de Resúmenes. 1983. Pág. 49).

La comunidad de investigación - extensión como en el caso anterior adopta una visión de resolución de problemas, tiene en cuenta factores externos con respecto a la misma. Genera trabajos que pueden ofrecer una óptica específica sobre temas relacionados con conservación de recursos o de suelos:

"Labranza conservacionista" (Senigagliesi, C. y otros. 1987); "El cultivo en franjas para el control de la erosión eólica" (D'Hiriart. 1981).

En éste caso, puntualizan sistemas y prácticas conservacionistas. También pueden presentar una visión holística, integradora, como por ejemplo:

"La erosión del suelo en la República Argentina" (Marelli. 1986).

Como en el caso de la comunidad de practicantes de investigación - docencia, el número de miembros de la de investigación - extensión es pequeño:

"En 1965 se hallaban dedicados a conservación de suelos 37 especialistas. en relación a la dotación del organismo representaban el 3,5 %. En 1974 eran 46 técnicos representando el 3 %, y en 1983, sumaban 43 conservacionistas, representando el 2,3 % del personal científico de la institución. Nos hallamos frente a una declinación en el número de técnicos conservacionistas" (Kugler. 1983. Pág. 30).

Un planteo que se conecta con la comunidad de investigación - extensión y principalmente con ésta última palabra y lo que involucra su definición (educación no formal), es quizás la diferenciación más notable, a parte de la agrupación de comunidades en términos institucionales entre ambas comunidades. La cuestión de la educación no formal se conecta con el debate

presente en los escritos de Rachel Laudan (1984). sobre existencia de conocimiento tácito en tecnología. tomado de Michael Polanyi (1986). Este último propone una modificación conceptual en la concepción del conocimiento que tradicionalmente enfrentaba al personal frente al impersonal, universalmente establecido y objetivo. Conocimiento requiere para él, habilidad, destreza, pericia para la acción, y el conocimiento personal es objetivo en la medida en que:

"Establece contacto con la realidad, ese contacto es definido como la condición para anticipar implicaciones verdaderas" (Polanyi. 1986. Pag. 3).

El ejemplo que veremos a continuación son las "Instrucciones del Indio Squanto" de 1621, que se considera la primera noticia de una actividad de extensión en los Estados Unidos.

"Mis buenos amigos, el tiempo para la siembra del maíz ha llegado, los gansos han cambiado el río y la bahía por su hogar de verano en las tierras del norte. El petirrojo con su pareja ha regresado del sur y están anidando en los árboles. La tierra está tibia y la luna no es más que una sombra en el cielo. Las primeras flores de principio de primavera ya se marchitan, y las violetas, compánulas azules y las clavelinas perfuman el aire. El roble gigante ha empezado a desplegar sus hojas. Por estos signos y muchos otros, mi padre, y los padres de mi padre han aprendido a entender cuándo llega el tiempo de sembrar el maíz" (Di Franco. 1962. Pág. 8 N* 10).

La noción de aprendizaje "comunitario" de maestro a aprendiz o de padre a hijo revela en extensión tener antecedentes del llamado conocimiento tácito. Enfoques actuales sobre aprendizaje y enseñanza en extensión incluyen definiciones de tipos de comportamientos adquiridos como conocimientos, habilidades o destrezas y actitudes:

"La destreza es una acción o una actividad que la persona es capaz de ejecutar rápida y fácilmente. Hay destrezas motoras, o sea, actividades que podemos llevar a cabo con nuestros miembros (tales como viajar en bicicleta o atar un nudo) y destrezas mentales que son realizadas por el cerebro (como por ejemplo, la solución de problemas matemáticos" (Jacobsen. 1983. Pág. 38).

El tipo de comportamiento adquirido definido arriba es la base sobre la que se sustenta la noción de conocimiento tácito de Michael Polanyi y que Rachel Laudan rescata. Pensamos que el conocimiento tácito involucra para la comunidad de practicantes un problema a solucionar a nivel de difusión de tecnología y para los destinatarios de ésta, un problema de adopción de tecnología. A continuación se mencionan algunos de los objetivos de nuestra segunda comunidad de practicantes: investigación - extensión (INTA)

"Promover la formación de equipos técnicos capacitados para la difusión en gran escala de la prácticas conservacionistas".

"Promover una actitud de cambio en el productor para que favorezca la adopción de las técnicas apropiadas" (Nardone y otros. 1980. Pág. 6)

Una tercera comunidad de practicantes tecnológicos sería aquella que no genera tecnología, sino que la adopta de otras comunidades. Sus miembros pueden o no tener educación formal, realizan transmisión de tecnología dentro de la comunidad y - o en contacto con otras comunidades alternativas. Nos referimos a la **comunidad de difusión** (CREA - Consorcio Regional de Experimentación Agrícola). Este tipo de comunidad no es tenida en cuenta por Rachel Laudan (1984).

En 1957 se formó el primer Consorcio Regional de Experimentación Agrícola y tres años después la Federación Argentina de dichos consorcios (FACREA - AA-CREA).

"Un CREA es, en esencia, un grupo de productores de una misma zona que, con la coordinación de un técnico (Ingeniero Agrónomo generalmente) ponen en común sus conocimientos tecnológicos" (...) "la metodología de trabajo normal consiste en reuniones mensuales que se realizan rotativamente en los campos de los integrantes. La reunión es preparada por el productor dueño de la casa con el técnico y con el presidente del grupo. En ella se analiza la situación del establecimiento y se cambian ideas sobre su orientación. Se visita el campo y se analizan problemas sobre el terreno, aportando soluciones" (CREA. 1972. Pág. 2)

A diferencia de la comunidad anterior, ésta realiza asesoramiento técnico o asistencia técnica, definidas como:

Asesoramiento técnico: *"puede ser usado como un método de extensión y se define como el hecho de "dar consejos" sobre algún problema particular y específico (...).*

Asistencia técnica: *"La palabra asistencia se define como "la acción de asistir a una persona o una institución prestándole socorro, favor o ayuda". Es común que ésta acción se transforme en un hecho permanente y el individuo no cambie, no es educado, sino que depende del asesor para la toma de decisiones adecuadas, tendientes a lograr un aumento sostenido de la producción" (Naumann. 1985. Pág. 4)*

Esta comunidad interactúa con la comunidad de investigación - extensión:

"El servicio de extensión del INTA mantiene una vinculación permanente con los CREA ya que los productores pertenecientes a los mismos consultan a los Agentes de Extensión y están representados en los Consejos asesores de las Agencias de Extensión. Estas agencias difunden los conocimientos tecnológicos no sólo a los productores que se acercan a buscarlos, sino también al resto de los productores" (CREA. 1972. Pág. 4)

Esta comunidad de practicantes, como veremos en la parte cuarta del trabajo participa en la llamada experimentación adaptativa, como lo hace la de investigación - extensión. El número de

miembros es pequeño (9 a 14 por grupo) inicialmente en un periodo de prueba para su selección en la inclusión dentro del sistema de la comunidad.

4.2 - Comparando comunidades:

Hemos dado tres ejemplos de comunidades de practicantes que pertenecen a nuestro universo de estudio: ámbito agronómico, y que se ocupan directa o indirectamente, como parte de sus actividades centrales o alternativas de conservación de recursos naturales o específicamente de suelos.

El planteo de resolución de problemas en todos los casos forma parte de la actividad de las comunidades definidas en términos de: 1) INVESTIGACIÓN - DOCENCIA; 2) INVESTIGACIÓN - EXTENSIÓN; 3) DIFUSION.

El enfoque cognoscitivo propio de los modelos epistemológicos de Larry Laudan y Rachel Laudan, basado en el aprendizaje y la formación está presente también en todos los casos ejemplificatorios. En el primero, como parte de educación formal; en el segundo preeminentemente como educación no formal (centrada en transferencia de conocimientos tecnológicos); y en el tercero, circunscripto a determinadas maneras de extensión o educación no formal, tales como: asesoramiento técnico o asistencia técnica.

Hemos destacado que ésta última clase de comunidad no figura en el modelo de Rachel Laudan, ya que su perspectiva sólo puede definir comunidades como generadoras o productoras de conocimientos tecnológicos.

La adopción de tecnología en Rachel Laudan queda dentro de la comunidad misma, en éstos ejemplos, se demuestra que las trasciende. Pensamos que al no ejemplificar los epistemólogos de éstos modelos en áreas como la agronómica, sino principalmente la industrial, hacen que la conformación de comunidades sea tan visible y tan fácil de delimitar. No sucede lo mismo en otros ámbitos.

La interacción entre comunidades de prácticas tecnológicas nos lleva a plantear la relación entre ciencia (y conocimientos científicos), y tecnología (y conocimientos tecnológicos), como no-excluyentes, no diferenciados en forma tajante por comunidades. La interacción nos muestra más un proceso de retroalimentación a nivel interno comunitario como también a nivel de miembros de las comunidades con aquellos que son sus destinatarios finales (productores) y una vuelta de conocimiento hacia los generadores:

"Los productores replantean dificultades que pueden ser recogidos por los generadores de tecnología, como puntos de partida para nuevos trabajos". (CREA. 1972. Pág. 4)

Existe relación entre quienes generan conocimientos, aunque estén agrupados en diferentes comunidades y que prioricen determinado tipo de actividades (en nuestras definiciones). Dicha relación recalca las conexiones entre conocimientos científicos y tecnológicos:

"Promover la mayor conexión entre actividades de creación científico-tecnológica con los sectores productivos y el estado, definiendo áreas prioritarias de investigación" (CREA. 1972. Pág. 9)

"Reconocer que el proceso productivo es un sistema de múltiples variables en interacción continua, implica desarrollar métodos de estudio capaces de generar conocimientos científicos y tecnológicos que permitan predecir y manejar su comportamiento" (Cantero y otros. 1982. Pág. 1).

"La integración de los servicios de investigación y de extensión agrícola en el INTA tienen en el planteamiento de la programación de sus mutuas actividades realizadas en común, la expresión más auténtica, constituyendo ésta la esencia misma de la integración" (Castelli y otro. 1967. Pág. 22)

Todas las comunidades tienen una estructura jerárquica interna, utilizan los mismos objetos tecnológicos y prácticas conservacionistas, habiendo diferenciación de éstos dos últimos según el

tamaño de los establecimientos de los productores y la región geográfica a la que pertenezcan. Todas comparten una "matriz disciplinaria" interna, llámese prioridades de temas susceptibles a ser rentados para investigación; temas principales tenidos en cuenta en la programación del trabajo en extensión; selección en la conformación de miembros de comunidades. También una extensión de esa "matriz disciplinaria" extracomunitaria a nivel de responsabilidad profesional, debate de impacto de prácticas tecnológicas y de política a nivel nacional o provincial. Finalmente todas las comunidades comparten "ejemplares" en su formación y una visión del mundo que parece desafiar la prevaleciente desde fines de siglo pasado: ellos la llaman conciencia conservacionista.

En éste trabajo hemos dejado atrás la posibilidad de definir otras comunidades de practicantes a parte de las mencionadas y para referirnos a nivel de ejemplificación en conservación de suelos nos circunscribiremos a las dos primeras: investigación - docencia e investigación - extensión.

4.3 - Delimitación de tradiciones:

Los autores de los modelos epistemológicos empleados en éste trabajo han delimitado con relativa facilidad las tradiciones de investigación en ciencia (Larry Laudan. 1986), y en tecnología (Rachel Laudan. 1984). En el primer caso, la delimitación es posible ya que existe consenso a cerca de tradiciones como la aristotélica, la newtoniana y la einsteiniana. En el segundo caso, que discutiremos en la sección cuarta, la delimitación es cuestionable. Presenta fallas si únicamente tomamos como criterio referencial fuentes de energía sustitutivas a lo largo de la historia. La cuestión temporal en ambos casos plantea problemas: Larry Laudan dice que las tradiciones sobreviven largo tiempo (¿Cuanto tiempo?); Rachel Laudan sigue éste modelo pero ejemplifica a partir de la llamada Segunda Revolución Industrial. Los criterios de periodización no son claros ni mucho menos uniformes en ambos casos.

Por otro lado, si los modelos plantean el progreso científico o tecnológico desde un punto de vista cognoscitivo, sobre todo a nivel tecnológico debe haber coherencia entre la ejemplificación de tradiciones y la estructura del conocimiento tecnológico. Sobre ésta volveremos en la última

sección. Así como resulta sumamente complicado extrapolar los conceptos de comunidades de practicantes al ámbito agronómico, sucede lo mismo cuando intentamos delimitar el sentido de tradiciones.

Para nosotros, tradición en sentido de visión del mundo debe enlazarse en el ámbito agronómico y en conservación de suelos con los términos conciencia conservacionista, que están presentes en las comunidades descriptas. Dichas comunidades no definen la llamada "conciencia conservacionista", pero nosotros las interpretamos, siguiendo sus escritos de la siguiente manera:

- ALUDE A UNA NUEVA VISION DEL MUNDO, DE LAS RELACIONES DEL HOMBRE CON EL MEDIO AMBIENTE.
- TRASCIENDE LOS ENFOQUES UTÓPICOS, O LOS ECONOMICISTAS (9)
- TRASCIENDE EL ÁMBITO NORMAL DE LAS COMUNIDADES DE PRACTICANTES, DILUYE SU FRONTERA CON QUIENES ESTAN FUERA DE TALES COMUNIDADES, PERO QUE SON DESTINATARIOS DIRECTOS DE LOS CONOCIMIENTOS QUE GENERAN.
- SIN SER ELLA MISMA UN PLANTEO MERAMENTE TEORICO CON FUNDAMENTACION ETICA, TRASCIENDE A AMBOS: SE HABLA DE "ACCION CONSERVACIONISTA" Y DE COMPROMISO. (Marelli. 1986).
- LA "ACCION CONSERVACIONISTA" INVOLUCRA DIRECTAMENTE AL CONOCIMIENTO NECESARIO PARA LA ADOPCIÓN Y DIFUSIÓN DE PRACTICAS CONSERVACIONISTAS EN PRODUCTORES AGRÍCOLAS Y EN LOS EQUIPOS DE TECNICOS QUE DEBEN ESTAR CAPACITADOS PARA LA TRANSFERENCIA DE DICHAS PRACTICAS O DE CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS. (Nardone. 1980).

Pensamos que la difusión y el énfasis que se pone sobre éstos términos es un fenómeno relativamente moderno; sólo basta pensar en la institucionalización de un Servicio de Conservación de Suelos en Estados Unidos surgido en la década del treinta del presente siglo. El lector debe tener en cuenta el criterio de institucionalización que hemos utilizado para la delimitación de comunidades de practicantes anteriormente.

Por otro lado, el ingrediente cognoscitivo, en el marco de "tradición" nos hace volver sobre las relaciones existentes entre las comunidades de investigación - docencia e investigación - extensión, ya que es allí donde está presente el planteo de qué educación (formal o informal) tienen sus miembros y qué tipo de educación utilizan para resolver problemas en investigación o en extensión (según sea su actividad primordial)

Claro está que vemos interactuando a ambas comunidades en Estados Unidos desde fines de siglo pasado, basta recordar que en 1862 existe el Departamento de Agricultura, el Decreto Morrill que establece la creación de los colegios de tierras donadas, que en 1887 el Decreto Hatch, provee fondos para el establecimiento permanente de fincas experimentales, luego llamadas estaciones experimentales, que a su vez dependerán de Universidades como Cornell, como el Colegio del Estado de Pennsylvania o del Estado de Iowa. (Di Franco. 1962. N*10). - (Verdejo. 1947).

La situación no varía hasta 1914 mediante Decreto Smith-Lever, donde aparece diferenciado un servicio de extensión entendiéndolo como empresa cooperativa entre un gobierno federal, estatal, y local, además del servicio de los colegios de tierras donadas (educación formal), estaciones experimentales (investigación agrícola) y extensión (educación rural extraescolar); siguiendo a Di Franco (1962).

En nuestro país a principios de siglo existen escuelas agrícolas, estaciones agronómicas y universidades con carreras específicas dentro de ésta área (por ejemplo la Universidad de La Plata) hacia 1918, los agrónomos regionales dependen de la Dirección General de Agricultura y Defensa Agrícola y son representantes en la División de Investigaciones Agrícolas y Estudios Especiales, situación que cambiará con la reestructuración del Ministerio de Agricultura en 1944. (Verdejo. 1947).

Si nos situamos a fines de siglo pasado el hecho de que existan comunidades definidas institucionalmente, empezamos a acercarnos a la noción de conciencia conservacionista.

Otra punta del hilo que conduce a la formación de ésta, puede tomarse a partir de la estructura del conocimiento tecnológico de Rachel Laudan (1984), que implica el paso de tecnologías

individuales, a tecnologías complejas y a sistemas tecnológicos. Cuando miramos retrospectivamente a quiénes se planteaban problemas en el ámbito de la conservación, el panorama parece ser el siguiente:

-Entre fines de siglo XIX a la década del treinta en Argentina, los trabajos progresivamente muestran un autor que aborda problemas desde un tema específico, y en principio no necesariamente perteneciente a una comunidad en particular:

"Florentino Ameghino (1884) decía en una conferencia..."no es que en la Provincia de Buenos Aires no caiga agua suficiente para fertilizar sus campos, sino que ésta se reparte de un modo muy irregular" (...) "los ríos con un caudal de agua escaso, los arroyos y riachuelos entrecortan su curso, los cañadones están secos y, cuando la seca se prolonga, los campos antes inundados se encuentran desmudos, sin una mata de yerba, cubiertos por un manto de polvo finísimo" (Miscelánea. 1948. Pág. 27)

De éstos informes individuales, de miembros o no de una comunidad, sobre temas tratados desde una perspectiva: erosión eólica partiendo de las regiones más pobladas y húmedas del país (con tierras más productivas); se irá pasando a publicaciones de miembros con educación formal, dentro de un marco institucional y que abarcarán más de un tema y otras zonas del país:

"En 1910, el ingeniero Emilio Ferreyra, por intermedio del Ministerio de Agricultura, hace una publicación acerca de la erosión eólica" (...).

"En 1912 aparece, asimismo, otra publicación de Rafael J. Velazco sobre los médanos en la Provincia de Córdoba" (Miscelánea. 1948. Pág. 280)

"En 1939 el ingeniero Antonio Arena y el ayudante geólogo José Román Guiñazú reconocen la región afectada por la erosión y la sequía y en el informe presentado en el año 1940 al Ministerio de Agricultura enumeran las causas de la erosión, clasificándolas en naturales y

humanas" (...) "*Como factores humanos causantes de la erosión describen los de carácter técnico y los de carácter social. Entre los técnicos analizan el desmonte y la roturación de praderas nativas con sus perniciosas consecuencias; el laboreo del suelo en estado seco y el monocultivo; el pastoreo excesivo; la explotación inadecuada del suelo sin tener en cuenta su aptitud y capacidad de producción y, por último, tratan del descenso de la napa freática observada en general. Entre los factores de carácter económico-social estudian la colonización inadecuada y la indiferencia social que permite se produzcan tales fenómenos erosivos*" (Miscelánea. 1948. Pág. 30).

Las publicaciones muestran la interacción entre distintos profesionales, una mayor profundidad en el abordaje de los temas. En principio, el mayor interés parece puntualizar problemas de erosión eólica, en la década del treinta ya se encuentran noticias acerca de trabajos sobre erosión hídrica:

"En Misiones también se tuvo conciencia por aquellos años del agudo problema de la erosión hídrica a través de los estudios e informes del Dr. G. Grüner, destacado en la Estación Experimental de Loreto"... (Kugler. 1983. Pág. 21)

En todo caso, éste "cambio de visión" y de enfoques de problemas puede observarse si comparamos las actividades llevadas a cabo en Estados Unidos y Argentina. Recordemos que en el momento en que se crea el Servicio de Conservación de Suelos en Estados Unidos, está en marcha el plan llamado primer New Deal (1933-1935), y que implicó la puesta en marcha de una serie de medidas que se relacionan con nuestro tema, por ejemplo:

"...creación del Civilian Conservation Corps. En los parques nacionales y en otros lugares semejantes fueron creados campamentos de trabajo donde los desocupados de dieciocho a veinticinco años efectuaban tareas de conservación de la naturaleza" (Adams. 1979. Pág. 307)

La creación de un organismo federal para salvar el Valle del Tennessee (Tennessee Valley Authority):

"...La TVA transformó una región agrícola abandonada y baldía en un programa coordinado de desarrollo, produjo energía eléctrica y fertilizantes; controló el curso fluvial; acabó con la malaria; fomentó la modernización de las técnicas agrícolas y mejoró extraordinariamente la calidad de vida" (Adams. 1979. Pág. 309).

Factores externos a la comunidad misma, que no mencionan los autores de nuestros modelos epistemológicos, en nuestra ejemplificación demuestran la importancia que realmente tienen, por ejemplo:

En Argentina *"La gran sequía de la década del 30' que culminó en los años 1936-37, originó ingentes daños en la gran región pampeana semiárida, recientemente incorporada en aquel entonces al uso agropecuario, manifestándose el fenómeno eólico en forma severa y grave, sobre millones de hectáreas"*. (Kugler, 1983. Pág. 21)

En Estados Unidos *"La razón principal del alza de los precios fue la sequía particularmente severa en el Oeste a lo largo de toda la década, que hizo necesaria la importación de trigo en 1935 y 1936"* (Adams. 1979. Pág. 312)

En 1940 en Argentina, un informe pedido por la Cámara de Diputados, y redactado por la División de Suelos del Ministerio de Agricultura señalaba los estudios necesarios que se debían llevar a cabo (entre ellos):

"Relevamiento fisiográfico para establecer lugares invadidos por médanos y arenas voladoras" (...)"Estudio Edafológico para investigar los tipos naturales de suelos y su aptitud a erosionarse por sus condiciones intrínsecas o tecnología agronómica inadecuada" (...) "Estudio ecológico

que permita conocer en forma integral el efecto del medio físico (suelo-clima) sobre el equilibrio biológico natural" (Miscelánea. 1948. Pág. 32)

A fines de la década del cincuenta en Argentina surge el INTA que unifica actividades de investigación - extensión institucionalmente, las universidades ahora nuclea visiblemente comunidades de práctica alternativas. Lo más importante es que en cincuenta años se ha pasado del trabajo ejercido individualmente por los agentes de extensión a una mayor colaboración y diferenciación de actividades por comunidades. Los primeros agentes de extensión hacían investigación, luego difusión y fomento de prácticas agrícolas y más tarde investigación y extensión, sumado a experimentación adaptativa. En los años sesenta nuevas comunidades de practicantes (CREA), harán su aparición.

Tanto comunidades como la conciencia conservacionista es común tienen en cuenta la resolución de problemas que será centro de nuestro próximo capítulo.

- Notas:

(1) Gerald Holton en "Ensayos sobre el pensamiento científico en la época de Einstein". Alianza Universidad. Madrid. 1982. Pág. 26: propone el uso del término "Themata" para actuar como guía en el ámbito científico y que requieren del análisis temático aplicado sobre elementos de dicho ámbito como conceptos, métodos, hipótesis, diferenciando su uso en: *"el concepto temático, o componente temático de un concepto" (...) "el tema metodológico (tal como la preferencia por expresar las leyes de la ciencia, mientras sea posible, en términos de conservaciones, extremos o imposibilidades); y la proposición temática o hipótesis temática (ejemplificada por enunciados muy generales tales como las hipótesis de Newton concernientes a la inmovilidad del centro del mundo..."*.

(2) - Barry Barnes en "Thomas S. Kuhn y las ciencias sociales". Fondo de Cultura Económica. México. 1986. Pág. 36: enfatiza el uso de los términos "tradiciones de investigación" en el sentido de control cognoscitivo: *"...la continuación de una forma de cultura supone mecanismos de socialización y transmisión de conocimientos, procedimientos para mostrar la gama de los significados y representaciones aceptadas, métodos para ratificar las motivaciones aceptables e imponerles el sello de la legitimidad"*.

(3) Ian Barbour en "Paradigms in science and religion" (Pág. 223-237) y Douglas L. Eckberg, Hill Lester en "The paradigm concept and sociology. A critical review" (Pág. 117-136); ambos compilados por Gary Gutting: Paradigms and Revolutions. Applications and Appraisals of Thomas Kuhns Philosophy of Science. University of Notre Dame Press. Indiana. 1980. Analizan el concepto de paradigma en ciencia normal, revoluciones científicas y criterios de racionalidad de los mismos, o sobre aspectos cognoscitivos de los paradigmas.

(4) - Ensinck, Alfonso C.; Salatino, A: "Los impactos de la revolución científico-tecnológica en los países de América Latina y el Caribe". Reuniones Regionales sobre el Factor Tecnológico en las Estrategias de Desarrollo. Documento Básico. Consejo Federal de Inversiones. Octubre 1989.

Buenos Aires. (Pág. 1) Su trabajo no define el sentido del término paradigma y revoluciones allí utilizado: *"El propósito de éste documento es formar las bases teóricas de un amplio debate sobre el impacto, en los países de América Latina y el Caribe, de la revolución científico-tecnológica, que se viene desarrollando en los países industriales más avanzados" (...) "se analizan los efectos del cambio de paradigma científico-tecnológico inducido por dicha revolución..."*

Ferro, María Virginia Elisa en "El uso del modelo kuhniano en la Historia de la Ciencia" Río Cuarto. 1993 (Pág. 1-7) Enfatiza la ambigüedad en definiciones, analogías, órdenes de magnitud, uso de términos tomados del modelo epistemológico y no explicitados, en las pruebas a favor de las revoluciones en ciencia sobre el trabajo de Bernard Cohen "Revoluciones en la ciencia". Ed. Gedisa. Barcelona. 1989.

(5) - Wunderlinch, Richard: "The scientific ethos: A clarification". American Sociological Review, Vol. 38, N*6. December 1973. New York (Pág. 343-377). Afirma que el ethos científico puede ser tradicionalmente analizado como compromiso de valores (universalismo, comunicación, organización y sistematización en base a posturas escépticas, desinterés o neutralidad ética). Hace referencia a los trabajos de Robert Rothman "A dissenting view on the scientific ethos" British Journal Sociological Review. Vol. 23. 1972 (Pág. 102-108); Robert Merton "Social theory and social structure". Free press. 1964 y Bernard Barber "Science and the social order". Free Press. 1932.

Struan Jacobs en "Scientific community: Formulations and critique of a sociological motif" en The British Journal of Sociology. Vol. XXXVIII. N*2. June 1987. (Pág. 266-276). Christopher Badcock and Percy Cohen. London. Vuelve sobre el planteo de Ludwick Fleck (1935), que tanto "moldeara" el trabajo de Thomas S. Kuhn "La estructura de las revoluciones científicas" (1962) y que sólo le ha merecido una nota a pie de página de éste último. Hay traducción al castellano de Fleck, Ludwick "La génesis y el desarrollo de un hecho científico". alianza Universidad. Madrid. 1986. Allí podrá verse el origen de los planteos comunitarios y el uso de términos como el de inconmensurabilidad y revoluciones que hicieron famosa a la obra de Kuhn treinta años después.

Cini, Marcelo en "Community and discontinuity in the definition of a disciplinary field: the case of XX Th. Century Physics". (Pág. 83-94). Imre Lakatos and Theories of Scientific Change, compilado por Kostas, G; Yorgos, G; Pantelis, N.. Kluwer Academic Publishers. Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. III. 1989. El autor distingue los científicos individuales y la comunidad, además establece una jerarquía de niveles de conocimiento siguiendo a Gregory Bateson (niveles de aprendizaje). La estructura del conocimiento tecnológico propuesto por Rachel Laudan (1984), puede que no sea tan original.

(6) - Ester Boserup en "Población y cambio tecnológico". Ed. Crítica. Barcelona. 1984, citado en Ferro, María Virginia Elisa. (1993. Pág. 7, (5) Introduce el concepto de "áreas tecnológicas": *"Las áreas tecnológicas pueden agruparse taxonómicamente en tres categorías según sean sus niveles tecnológicos alto, mediano o bajo. Dentro de un área tecnológica, se agrupan una serie de países. Las áreas o los países dentro de las mismas pueden históricamente variar de nivel. Los indicadores que emplea para tal escala provienen de la ONU: Developing Countries and Level of Development: E-AC, 54- L81, anexo II, New York. 1970. A partir de éstos indicadores contemporáneos, los extrapola hacia el pasado, tales indicadores son: A- Consumo de Energía: representando niveles tecnológicos en la producción, la construcción y el transporte. B- Comunicaciones. C- Promedio de esperanza de vida: representando tecnología en salud y cantidad de alimentos. D- Alfabetización: representando los niveles de habilidades y destreza"*.

(7) - Definiciones ostensivas: están ligadas en Thomas Kuhn (1985), por un lado al significado de "reglas" tomado de Ludwig Wittgenstein, *"Los científicos trabajan a partir de modelos adquiridos por medio de la educación y de la exposición subsiguiente a la literatura..."* (Pág. 84). Siguiendo a Kenny, Anthony "Wittgenstein". Alianza Universidad. Madrid. 1982, en el capítulo referido a juegos de lenguaje: *"...regla y juego de lenguaje se refieren a parecidos de familia, un término que nombra muchas cosas diferentes, pero relacionadas: lo que nosotros llamamos una regla en un juego o juego de lenguaje puede desempeñar papeles muy diferentes en el juego" (...)* *"La regla puede ser una ayuda en la enseñanza del juego. Al aprendiz se lo hace saber la regla y*

se la hace practicar su aplicación"(...) "Una regla es algo de aplicación repetida, algo a ser aplicado en un número finito de casos. La obediencia a una regla es una práctica o costumbre: no es algo que sólo puede hacer un único hombre y una sólo vez en su vida". La teoría del significado de Wittgenstein incluye ésta noción de juego de lenguaje con reglas precisas, la definición ostensiva está dada por ejemplo, cuando los niños aprenden el significado de las palabras contemplando objetos que se le muestran y escuchando pronunciar sus nombres. En Thomas Kuhn (1985. Pág. 292), las definiciones ostensivas funcionan en el marco de los ejemplares compartidos: *"Tal suerte de aprendizaje no se adquiere exclusivamente por medios verbales, antes bien, surge cuando se unen las palabras con los ejemplos concretos de cómo funcionan en su uso; naturaleza y palabra se aprenden al unísono".*

Copy, Irving en "Introducción a la lógica". Ed. Eudeba. Buenos Aires. 1966. Pág. 114, dice: *"Hay un tipo especial de definición mediante ejemplos que recibe el nombre de definición ostensiva o demostrativa. En vez de mostrar o describir los objetos denotados por el término que se quiere definir, como en el tipo ordinario de definición connotativa, la definición ostensiva se refiere a los ejemplos señalándolos o mediante algún otro ademán".*

(8) - La comunidad de investigación - docencia en éste caso se basa en la "Teoría general de los sistemas" de Ludwig Von Bertalanfy. Fondo de Cultura Económica. México. 1984. (Pág. 56) La definición de sistema en su formulación matemática es: *"Un sistema puede ser definido como un complejo de elementos interactuante. Interacción significa que elementos, p , están en relaciones, R , de suerte que el comportamiento de un elemento p en R es diferente de su comportamiento en otra relación R' . Si los comportamientos en R y R' no difieren, no hay interacción, y los elementos se comportan independientemente con respecto a las relaciones R y R' ." En los modelos de Larry Laudan y Rachel Laudan, las nociones de tradiciones y comunidades deben ser como "sistemas cerrados: aquellos sistemas que se consideran aislados del medio circundante" (Von Bertalanfy. 1984. Pág. 39). Es notable el hecho de que dicho autor justifique la aparición de la teoría de los sistemas como una nueva revolución científica reinterpretaendo el sentido de éste término empleado por Kuhn en "La estructura de las revoluciones científicas": *"A la zaga de Kuhn**

(1962), una revolución científica es definida por la aparición de nuevos esquemas conceptuales o "paradigmas"... (Von Bertalanfy, 1984, Pág. 16). Un ejemplo de la visión sistémica en los modelos epistemológicos que explican el desarrollo o progreso científico son los trabajos de Nicholas Rescher "Scientific progress. A philosophical essay on the economics of research in natural science" (1978); "Sistematización cognoscitiva" (1981). En Tecnología, el enfoque de sistemas está presente en la obra de Miguel Angel Quintanilla "Tecnología: Un enfoque filosófico" Ed, Eudeba. Buenos Aires. 1991.

(9) - Plumm, Werner "Utopías inglesas. Modelos de Cooperación social y tecnológica". Ed. ILDIS. Bogotá. 1978. Comenta la Utopía de Tomás Moro (1516) (Pág. 63-66) *"El autor describe una población dedicada fundamentalmente a la agricultura, actividad para la cual es preparada en la escuela y a través de ejercicios prácticos en los campos" (...)* *"Las poblaciones rural y urbana producen excedentes en cantidad suficiente como para que éstos puedan ser intercambiados según las necesidades, y sin que sea preciso el registro contable de tal intercambio"*. De Francis Bacon, en "La nueva Atlántida" (1627), (Pág. 66-68) *"En los centros de investigación se realizan experimentos físicos y tecnológicos para explotar el interior de la Tierra y la Atmósfera, para producir sustancias orgánicas e inorgánicas y para modernizar la agricultura"*.

Barnett, Anthony "La especie humana". Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 1966. (Pág. 275-276), dice: *"El Ensayo sobre el principio de la población de Malthus aparece en 1798. El meollo de la concepción malthusiana, para decirlo con las palabras de su propio autor, es que "el poder de la población es indefinidamente mayor que el poder de la tierra para producir subsistencias en el hombre". Según Malthus donde abunda la comida los hombres se multiplican rápidamente hasta que su número da cuenta de los alimentos; donde la alimentación es escasa, las poblaciones crecen poco o nada"(...)* *"La ley de los rendimientos decrecientes, aplicada a la agricultura, dice que los rendimientos, por cabeza, en un país agrícola densamente poblado, serán menores que los obtenidos en un país menos densamente poblado (manteniendo iguales los demás factores) si no se pueden utilizar métodos de cultivo mejorados o capital adicional"*.

Planteos desde un punto de vista ético en la actualidad son: Sosa, Nicolás : "Ecología Social. La crisis del medio ambiente como problema sociológico y moral" (Curso de post-grado, Facultad de Ciencias Humanas. UNRC. 1995), se basa en el desplazamiento del sistema económico a la economía de sistemas, retos ambientales en el siglo XXI, evolución del concepto "ecosistema" en Sociología y en Ecología Humana; Etica Sociológica. También en: "El medio ambiente en la economía social de mercado". CIEDLA (Centro Interdisciplinario de Estudios Sobre el Desarrollo Latinoamericano). Buenos Aires. 1990. Allí, los trabajos sobre definición conceptual y fundamentos éticos y filosóficos de la protección del medio ambiente como: "La ecología desde un punto de vista antropológico y ético", de Martín Rock (Pág. 9-18), que plantea: ecología y economía, relación hombre-naturaleza, y ética de la protección ambiental (medio ambiente como bien común). Otros estudios: "El hombre y su medio. Una política para un futuro digno", de Hiener Geisser, entre otros.

**TERCERA PARTE: CONTEXTO DE JUSTIFICACION - DESARROLLO
INVESTIGATIVO**

"CUANDO HEMOS HALLADO LOS PRINCIPIOS DE LAS COSAS Y HEMOS COMPROBADO QUE HASTA LOS DIOS ESTÁN OBLIGADOS A ACTUAR COMO LO HACEN, ENTONCES PODEMOS DECIR CON SEGURIDAD QUE COMPRENDEMOS" (TOULMIN S. ; GOODFIELD, J. - 1963. PAG. 67)

5 - Modelos de resolución de problemas científico-tecnológico.

5.1 - Thomas S. Kuhn: Antecedente de los modelos específicos a tratar. Su clasificación de problemas.

Como hemos hecho referencia en secciones anteriores, los modelos epistemológicos utilizados en este trabajo reconocen como antecedente la obra de Thomas S. Kuhn "La estructura de las revoluciones científicas" (1985). En la misma, el autor centra la actividad científica normal en la resolución de clases de problemas. La taxonomía que podemos elaborar a partir de estas consideraciones de Kuhn se basa en el criterio de **tipos de actividad desarrollada por los científicos** en el caso de los **problemas experimentales y problemas teóricos**, diferenciándolos a su vez de **problemas extraordinarios o enigmas**.

En las dos primeras clases de problemas se supone que los mismos se presentan dentro de las limitaciones fácticas y conceptuales del paradigma vigente, por tanto; las soluciones de los mismos serán las aceptables y esperables dentro de este contexto. Los **problemas experimentales** se referirán a la actividad empírica-fáctica (reunión de datos o hechos), sus subclases son:

Por un lado, la **determinación fáctica de los hechos de un paradigma** (Kuhn. 1985. Pág. 54), que según el hecho a explicar dentro de un ámbito científico, se hace presente sobre los atributos del hecho y no en el hecho en si. Por ejemplo, en atributos como magnitud, posición, duración, composición, longitud, combinación. Esta subclase de problema empírico se resuelve por **redefinición de atributos** dentro de la comunidad científica. El resultado esperable debe ser más preciso y más seguro que el existente hasta el momento.

Otro caso son **las determinaciones fácticas comparables con predicciones de la teoría del paradigma** (Kuhn. 1985. Pág. 55), aquí el problema radica en el acoplamiento entre hecho y teoría y su resolución se pone de manifiesto mediante el **mejoramiento del acuerdo entre ambos**.

paradigma, entrelazados a él en niveles teóricos, instrumentales, metodológicos, ontológicos y metafísicos. El cambio de reglas trae consigo el cambio de compromisos.

5.2- Larry Laudan: Taxonomía de problemas en ciencia:

Larry Laudan en "El progreso y sus problemas" (1986) (1) focaliza en forma decisiva la actividad científica dentro de tradiciones de investigación en **la resolución de problemas**.

Como Kuhn establece **una clasificación dicotómica entre tipos de problemas empíricos y conceptuales**.

El criterio seguido en dicha clasificación es diferente al de Kuhn. En el caso de los problemas empíricos, responde a la función que estos cumplen en la evaluación de una teoría. En los problemas conceptuales, prima la consistencia lógica.

Tanto Kuhn como Laudan otorgan más jerarquía a los problemas experimentales o empíricos que los conceptuales o teóricos.

En el primer caso, Kuhn establece una reducción de los problemas teóricos a los experimentales diciendo que en ciencia normal ambas clases tienden a la **determinación del hecho significativo, el acoplamiento de los hechos con la teoría y la articulación de la teoría**. (Kuhn. 1985. Pág. 66).

Como observará el lector, estas categorías son las que se nombran como subclases de problemas **experimentales**.

Laudan, en cambio, directamente se refiere a problemas empíricos o de **primer orden**, y problemas conceptuales o de **segundo orden**. En ambos autores está implícito el uso de la lógica de clases que subyace en sus clasificaciones.

Si para Kuhn los problemas experimentales se refieren a la reunión de datos o hechos, en Laudan los empíricos se refieren al estudio de objetos de un dominio científico.

Por definición son **problemas empíricos**:

Una tercera subclase de problemas experimentales es aquella que se enuncia como **articulación de la teoría del paradigma** (Kuhn. 1985. Pág. 57), esta incluye la determinación de constantes universales, de leyes cuantitativas y cualitativas. La solución a este tipo de problema se encuentra con la **desaparición de ambigüedades**.

La segunda clase de problemas a los que hace referencia Kuhn son de naturaleza **teórica**. (Kuhn. 1985. Pág. 61). Subclases de los mismos son:

- a) El uso de la teoría existente para predecir información fáctica de valor intrínseco.
- b) La manipulación de la teoría confrontada con experimentos.

La solución a problemas teóricos está dada por la reformulación de una teoría en forma equivalente pero más satisfactoria lógicamente y estéticamente. (Kuhn. 1985. Pág. 65).

Ambas clases de problemas, experimentales y teóricos, caracterizan al paradigma, tienen correlativamente en cuenta la ontología del mismo (instrumental) y la metodología (formas de experimentación y observación). Dentro del objetivo de la ciencia normal ambos tipos de problemas y sus soluciones no tienden a desarrollar respuestas novedosas, sino tan solo las esperadas. En todos los casos el resultado será *"aumentar el alcance y precisión con la que puede aplicarse un paradigma"*. (kuhn. 1985. Pág. 69).

Los problemas que más le interesan a Kuhn son los **extraordinarios a los que llama enigmas**.

Estos pueden provenir de la actividad empírica como de la teórica, pero los diferencia de las dos clases anteriores el énfasis puesto por el científico en su habilidad e ingenio para solucionarlos como:

"Para que pueda clasificarse como enigma, un problema debe caracterizarse por tener más de una solución asegurada. Asimismo, debe haber reglas que limiten tanto la naturaleza de las soluciones aceptables como los pasos que es preciso dar para obtenerlas". (Kuhn. 1985. Pág. 73)

Es justamente el cambio de reglas para solucionar enigmas lo que da pie a la existencia de alternativas de solución. A su vez, las reglas implican sistemas de compromisos circunscriptos al

a) **Problemas conceptuales internos:** *"son aquellos que surgen por inconsistencia teórica o por circularidad conceptual"*. (Laudan. 1986. Págs. 81-82).

b) **Problemas conceptuales externos:** *"son aquellos que surgen cuando una teoría es lógicamente inconsistente con otra teoría aceptada"*. (Laudan. 1986. Pág. 84).

O *"cuando dos teorías, aún siendo lógicamente compatibles, son tomadas conjuntamente, inaceptables, esto es, cuando la aceptación de una de ellas hace menos plausible que la otra sea aceptable"*. (Laudan. 1986. Pág. 85).

Como también, *"cuando surge una teoría que tendría que reforzar a otra, pero fracasa en ello y es meramente compatible con ella"*. (Laudan. 1986. Pág. 86).

Los problemas conceptuales internos se solucionan mediante el aumento de claridad conceptual. Los problemas conceptuales externos se relacionan con dificultades extra-científicas, normativas y relativas a la visión del mundo. En el primer caso se resuelven de acuerdo a la aceptabilidad de una teoría por compatibilidad; en el segundo debido a la consistencia metodológica que presente una teoría y en el tercero por adecuación de la teoría con la visión del mundo de la tradición de investigación.

5.3 - Rachel Laudan: Taxonomía de problemas en tecnología:

Tanto Thomas Kuhn como Larry Laudan ofrecen modelos epistemológicos donde la resolución de problemas se lleva a cabo en el ámbito científico. Ambos modelos fueron tomados y trasladados por Rachel Laudan en "La naturaleza del conocimiento tecnológico" (1984), al ámbito tecnológico. Aquí tanto comunidades de practicantes como tradiciones de los mismos nuclea la actividad de resolución de problemas. La clasificación se construye según los siguientes criterios: a) El tiempo en que se perciben, de acuerdo a una perspectiva histórica. b) La

Por lo tanto, la presencia de anomalías representa una grave cuestión para los científicos y su duración y resistencia a ser solucionada puede provocar una crisis interna al paradigma y su abandono por medio de una revolución científica. Para Kuhn las anomalías son novedades que desafían la estabilidad fáctica o teórica del paradigma establecido. En Laudan su significación no es tan extrema, ya que se salva estableciendo la posibilidad de teorías rivales que puedan resolverlas. (Laudan. 1986. Pág. 59). O se convierten en problema potencial no resuelto para otra teoría posterior a la que la contiene. (Laudan. 1986. Pág. 58). En todo caso:

"La aparición de una anomalía suscita dudas acerca de la teoría que muestra tal anomalía, pero no hace inevitable su abandono". (Laudan. 1986. Pág. 56-57).

Existen planteos alternativos para la resolución de anomalías dados por otros autores. **(2).**

c) **Problemas resueltos:** *"son aquellos problemas empíricos que han sido resueltos satisfactoriamente por una teoría".* (Laudan. 1986. Pág. 46).

Estos tres tipos de problemas empíricos logran solucionarse por reducción a **problemas resueltos**, siendo estos de carácter aproximado y la noción de solución relativa y comparativa teniendo en cuenta la función que cumplen.

Una segunda clase de problemas enunciados por Laudan son los conceptuales. Su primera definición es por exclusión, son aquellos no empíricos. Además:

"...un problema conceptual es un problema presentado por alguna teoría" (...) "son preguntas de un orden superior acerca de la consistencia de las estructuras conceptuales". (Laudan. 1986. Pág. 81).

Las subclases de problemas conceptuales son dos:

"...cualquier cosa acerca de un mundo natural que nos sorprende como extraña, o que necesita explicación..." (Laudan. 1986. Pág. 43).

"...son preguntas sustantivas acerca de los objetos que constituyen el dominio de cualquier ciencia dada". (Laudan. 1986. Pág. 44).

Dentro de los problemas empíricos, hallamos las siguientes subclases:

a) **Problemas no resueltos o potenciales:** *"...aquellos problemas empíricos que todavía no han sido adecuadamente resueltos por ninguna teoría".* (Laudan. 1986. Pág. 46).

Dichos problemas surgen cuando *"no estamos seguros de que un efecto empírico es real".* (Laudan. 1986. Pág. 47).

O *"cuando un efecto ha sido bien legitimado, queda muy confuso a qué dominio de la ciencia pertenece".* (Laudan. 1986. Pág. 48).

Los problemas no resueltos o potenciales de Laudan se corresponden con los enigmas de Kuhn.

b) **Problemas anómalos:** *"...aquellos problemas empíricos que una teoría concreta no ha resuelto, pero que han sido resueltos por una o más teorías alternativas".* (Laudan. 1986. Pág. 46).

El concepto de anomalía aparece en el modelo de Kuhn y es adoptado por Laudan, sin embargo varía su significado y alcance en ambos modelos. En el primero implica para la comunidad científica normal: (el)

"reconocimiento de que en cierto modo la naturaleza ha violado las expectativas inducidas por el paradigma, que rigen a la ciencia normal". (Kuhn. 1985. Pág. 93).

aplicación pasada, presente o futura con modificaciones, adopción de tecnología o alternativas tecnológicas.

Son tipos de **problemas tecnológicos**, los siguientes:

1-Problemas del medio ambiente: (por lo tanto externos a la tecnología disponible en un momento dado).

"...is a problem given directly by the environment and not yet solved by any technology. Examples would be the flooding of a village on a regular basis, or the deteriorating of food stuffs when stored. A clever practitioner may perceive these as problems (rather than as the inevitable course of events), and moreover as problems that are technically soluble, and go on to invent the first dam or the first clay pot." (Laudan. 1984. Pág. 85-86).

2-Problemas funcionales abandonados:

"Such functional failure can occur when a technology is subject to ever greater demands or when it is applied in new situations. Bridge failure, to take an obvious example, usually occurs when loads are higher than usual. In other cases, functional failure may only become obvious after the technology has been in use for some considerable time. The inadequacy of canals as the major British transport system was only recognized once the scarcity of water on a relatively small island become obvious". (Laudan. 1984. Pág. 85).

3-Problemas por extrapolación de éxitos tecnológicos pasados:

"The mechanic that has successfully built a spinning machine with 50 spindles is likely to see the production of a similar machine with 100 spindles as his next problem even though there is no failure in the machines he has already built." (Laudan. 1984. Pág. 86).



4-Problemas tecnológicos percibidos en la actualidad:

"...imbalances between related technologies in a given period are often perceived as technological problems. These imbalances, as both economists and historians have pointed out, are fertile problem generators. The practitioner, surveying the state of technology, notices that the effective operation of a particular technology is being impeded by the lack of an adequate complementary technology". (Laudan. 1984. Pág. 86).

5-Problemas potenciales o anomalías presumibles:

"...some problems are perceived as potential rather than actual failures in a technology, their future occurrence predicted by some other system of knowledge, most notably science". (Laudan. 1984. Pág. 86).

En el primer tipo de problema, la solución puede alcanzarse *"no por la aplicación de cualquier tecnología"* (Laudan. 1984), evidentemente debe serlo por una mejora o por modificaciones de la misma. En el segundo caso, donde una tecnología es aplicada a nuevas situaciones, presuponemos los conceptos de adopción de tecnología y de transferencia de tecnología, lo que a su vez implica la existencia de tecnologías alternativas. En el cuarto caso, el cambio de percepción de un problema tecnológico implica una modificación conceptual en la comunidad de practicantes que

podría relacionarse con una modificación experimental. El último caso, se asemejan a los problemas no resueltos en Larry Laudan y también implican la existencia de relaciones estrechas entre ciencia y tecnología con todos los ingredientes que previamente hemos mencionado.

Los problemas propuestos por Rachel Laudan coinciden con los tipos de problemas de Thomas Kuhn y Larry Laudan:

"a) Provenientes del medio y que no pueden ser resueltos por la tecnología existente: en términos kuhnianos "enigmas"

b) Relacionados con la demanda o aplicados a nuevas situaciones, llamados por Laudan "fracasos funcionales de tecnologías corrientes; en términos kuhnianos 'anomalías'".

c) Generados por extrapolación a partir de éxitos tecnológicos pasados o acumulativos mejorados; en términos de Larry Laudan "problemas cognoscitivos no resueltos".

d) Discrepancias entre tecnologías dentro de un determinado periodo y que son percibidos como problemas tecnológicos; en términos de Larry Laudan "influencia de la visión del mundo".

(Ferro. 1993. Pág. 11-12. (1)).

Cuadro N* 2: Taxonomías de problemas según dominios

| | |
|--|--------------------------------------|
| Kuhn... Problemas experimentales. | Laudan... Problemas empíricos |
| ...Problemas teóricos. | ...Problemas conceptuales |
| ...Enigmas | Internos y externos. |

Resolución de problemas en ciencia.

Rachel Laudan...Problemas del medio ambiente

- ...Problemas funcionales abandonados.
- ...Problemas extrapolados del pasado.
- ...Problemas tecnológicos percibidos en la actualidad.
- ...Problemas potenciales o anomalías presumibles.

Resolución de problemas en ciencia.

5.4 - Algunas cuestiones relativas a la construcción de taxonomías en los modelos de resolución de problemas.

En este punto haremos consideraciones sobre los supuestos implícitos en la elaboración de clasificaciones dentro de los modelos a los que hemos hecho referencia en páginas anteriores. Diferenciaremos **supuestos básicos y supuestos correlativos**. Entre los primeros consideraremos:

- a) La existencia de ámbitos disciplinarios precisos (dominio), en Kuhn: comunidad científica normal, en Larry Laudan: tradiciones de investigación, y en Rachel Laudan: comunidades de practicantes en tecnología.
- b) Reconocimiento e identificación de problemas que son susceptibles de ser clasificados.
- c) Establecimiento de categorías conceptuales, (nominación de problemas y orden jerárquico de los mismos).

Entre los supuestos correlativos a los primeros, figurarán:

- a) En el planteo de clasificaciones se tendrán en cuenta los objetivos metodológicos, epistemológicos y criterios que se consideren prioritarios por el autor en los modelos de resolución de problemas.

- Un objetivo metodológico es el establecimiento de cierto orden conceptual entre categorías y su jerarquización, que aparecerán como "Tipos de problemas" relacionados con el dominio.

- En la jerarquización de problemas se reconocen: * El otorgamiento de mayor peso a un tipo de problema sobre otro. En Kuhn, problemas extraordinarios o enigmas; en Larry Laudan problemas de primer y segundo orden; en Rachel Laudan problemas potenciales o anomalías presumibles.

* Kuhn efectúa una simplificación en la clasificación por medio de la reducción (3) de problemas teóricos a experimentales.

b) En cada una de las clasificaciones se tiene en cuenta criterios prioritarios: en Kuhn las actividades desarrollados por los científicos normales; en Larry Laudan, la función y consistencia lógica de los problemas; y en Rachel Laudan, el tiempo de percepción de los problemas tecnológicos y posibilidades de aplicación mediante resolución.

c) Además de éstos supuestos subyacentes, otro es la posibilidad de establecer comparaciones, a nivel de dominios entre modelos, categorías conceptuales, objetivos metodológicos, y de extender planteos de un dominio al otro, por ejemplo del científico al tecnológico, donde el rol jugado por las taxonomías es importante.

| Cuadro N* 3: Diferenciación de supuestos en taxonomías | |
|---|--|
| Establecimiento del dominio | Supuestos Reconocimiento e identificación de problemas Básicos Construcción de taxonomías, orden, jerarquía. |
| Objetivos metodológicos | Supuestos Relaciones epistemológicas. Criterios prioritarios. Correlativos Posibilidad comparativa Extensión de problemas de un dominio a otro. |

En el último punto hemos considerado como supuesto subyacente correlativo, a la posibilidad comparativa y por ende, la extensión del modelo de un dominio a otro, por ejemplo del campo científico al tecnológico. Esta posibilidad la establece Larry Laudan cuando afirma:

"La perspectiva adoptada aquí sugiere que no hay fundamental diferencia de tipo entre la ciencia y otras formas de indagación intelectual. Todo pretende dotar de sentido al mundo y a

muestra experiencia. Todas las teorías, tanto científicas como de otro tipo, están igualmente sujetas a compromisos empíricos y conceptuales" (Laudan. 1986. Pág. 21).

Como También:

"Debo señalar al comienzo que no creo que los problemas científicos sean fundamentalmente diferentes de otros tipos de problemas (aunque, a menudo difieren en grado). En el capítulo sexto mostraré que la perspectiva a la que me adhiero se puede extender, con sólo unas pocas modificaciones, a todas las disciplinas intelectuales". (Laudan. 1986. Pág. 41)

Rachel Laudan es quien se encarga de la adopción de esa perspectiva comparativa entre dominios, sentando el precedente de que el modelo de resolución de problemas puede aplicarse al campo tecnológico:

"The central presupposition of this paper is that cognitive change in technology is the result of the purposeful problem-solving activities of the members of relatively small communities of practitioners, just as cognitive change in science is the product of the problem-solving activities of the members of scientific communities" . (Laudan. 1984. Pág. 83).

Y enfatiza:

"To say that problem-solving constitutes the major cognitive activity of the technological practitioner is scarcely new. Change and progress in technology is achieved by the selection and solution of technological problems, followed by choice between rival solutions". (Laudan. 1984. Pág. 84).

Hasta éste punto, en el ámbito científico como en el tecnológico, la actividad central es la de resolución de problemas. Los autores a los que nos hemos referido proponen la diferenciación de problemas como estrategias de resolución de los mismos.

Hemos indicado los criterios sobre los cuales dichos autores construyen taxonomías o clasificaciones y señalado comparativamente diferencias y semejanzas existentes entre las mismas, pero: ¿Qué sucede cuando pretendemos ejemplificar extendiendo el uso de éstas construcciones a nuestro universo (ámbito agronómico - conservación de recursos naturales), y dentro de éste, al dominio conservación de suelos?

A continuación relacionaremos universo y dominio con el tipo de problemas propuesto por Rachel Laudan, y lo haremos utilizando los mismos recursos metodológicos que subyacen en su trabajo: analogía y comparación. (4).

Luego volveremos sobre la clasificación de problemas de Larry Laudan, centrándonos en su estrategia de resolución de los mismos. El orden que seguiremos en nuestra exposición se debe a:

- 1) Es la clasificación de Rachel Laudan la que "específicamente" contempla tipos de problemas en tecnología.
- 2) Los criterios utilizados para su diferenciación son susceptibles de ser reagrupados, con el fin de mostrar más claramente cómo funcionan en nuestra ejemplificación.

6 - Extrapolación de taxonomías de problemas desde el ámbito de la epistemología al agronómico.

La clasificación de tipos de problemas tecnológicos de Rachel Laudan (1984), puede ser extrapolada al ámbito agronómico, teniendo en cuenta aquí "conservación de suelos" como un sector de interés dentro del dominio tecnológico.

Los problemas del medio ambiente, establecidos por Rachel Laudan, involucran planteos de gran generalidad en conservación de suelos, tales como: erosión, tipos de erosión, causas de la misma, entre otros.

Los problemas funcionales abandonados y extrapolados del pasado, constituirán grupos de problemas que pueden ser abordados desde una perspectiva histórica, que suele acompañar en los textos de conservación de suelos la explicación previa, definición de problemas técnicos concretos y que son visibles al inicio de un capítulo en forma de "antecedentes" del problema a tratar. Así también es posible acercarnos a ellos en epistemología de la tecnología separándolos como mera ejemplificación histórica.

Los problemas tecnológicos en la actualidad y los potenciales o anomalías presumibles, englobarán aquellos problemas en conservación de suelos que bajo una óptica temporal reciente todavía no se les ha hallado solución.

Esta clasificación epistemológica es una reducción de la original presentada por la autora mencionada. Es demasiado general en el primer grupo de problemas, y en las dos agrupaciones siguientes, la perspectiva temporal predominante es limitada.

6.1 - Ejemplificación de la extrapolación de taxonomías de problemas:

6.1.1 - PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE EN CONSERVACIÓN DE SUELOS:

Las delimitaciones que incluiremos a continuación son inexistentes en los planteos de Rachel Laudan. La comunidad de investigadores en el ámbito agronómico demuestra en sus trabajos mayor claridad, especificidad y coherencia en el orden de temas a tratar en el momento de la descripción de problemas dentro de su área. Una vez más, el modelo tomado en consideración proveniente del ámbito epistemológico, refleja una generalidad en el tratamiento de problemas que pueden llevar a ambigüedades, definiciones poco claras y consistentes de problemas, como al uso de ejemplificaciones históricas que apoyen o fundamenten tales definiciones, adoleciendo éstas de los mismos errores. En párrafos anteriores mencionábamos que los problemas del medio ambiente podrían englobar definiciones como "erosión", como también temáticas dentro de una

amplia gama de problemas de la "degradación de los recursos naturales" en general. La autora, en primera instancia, no incluye una definición de lo que para ella significa "medio ambiente".

1) Identificación de problema: "erosión del suelo".

1.a) Definición del problema:

"...es esencialmente un proceso de desgaste y desplazamiento del suelo" (Hughes. 1981. Pág. 70)

1.b) Planteo del problema:

"La erosión del suelo es un problema significativo en muchas áreas. El Servicio de Conservación del Suelo (SCS) del Gobierno de los Estados Unidos calculó recientemente que el agua erosiona 1,8 billones de toneladas (2 billones T) de suelo de los terrenos agrícolas anualmente en los E.U.A. Se calculan que se pierden otros 1,8 billones de toneladas (2 billones T) de los pastos, llanos y terrenos forestales. Casi 0,9 billones de toneladas (1 billón T) se erosionan por el viento de diez estados de los llanos grandes. Cuatro estados tuvieron pérdidas anuales de un promedio de 22,2 toneladas por hectárea (10 T/ acre). Los cálculos indican que se erosionan aproximadamente 181 millones de toneladas (200 millones T) de suelo en el estado de Iowa cada año solamente. Las pérdidas tales como éstas requieren siglos para su reemplazo por procesos naturales" (Hughes. 1981. Pág. 70)

Dentro de 1b), el criterio que prevalece en el planteo del problema es el de pérdida económica, se diferencia dentro del párrafo distintos tipos de erosión (hídrica - eólica). No sólo se hace referencia a la perspectiva temporal: relación pérdidas por año; y a largo plazo: "siglos para su reemplazo por procesos naturales"; además se nombran áreas afectadas (que a su vez presentan diferencias entre si). Los criterios para el planteo del problema específico podrían ser de otra índole, lo interesante es aquí remarcar es que A MEDIDA QUE PERDEMOS GENERALIDAD EN EL PLANTEO, LAS VARIABLES SON MAYORES Y ADEMÁS SUCEPTIBLES DE DIFERENCIACIÓN. LA ESPECIFICIDAD ES CADA VEZ MÁS NECESARIA PARA LOGRAR CLARIDAD.

1c) Taxonomías según grados de erosión eólica:

Según Kugler en 1948, un relevamiento realizado por el Instituto de Suelos y Agrotecnia, clasificando grados de erosión de acuerdo a las normas que especificara el Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, mostraba cinco grados de erosión eólica:

"Erosión natural: "...al proceso ecológico por el cual el tiempo actúa sobre los suelos en forma natural sin la intervención activa del hombre. Es una erosión poco visible para el ojo no acostumbrado y sólo puede distinguirse a través del tiempo. Ejemplos típicos de éste grado de erosión son las pequeñas voladuras, desaparición paulatina y aislada del tapiz natural, aceleraciones pequeñas, etc." (...) *"Erosión predominantemente ligera: "se considera cuando la desaparición del tapiz vegetal se extiende a la mayor parte del campo, las acumulaciones llegan hasta 5 y 10 cm. de altura; el suelo volado alcanza hasta el 15 % de la profundidad total del primer horizonte o suelo agrícola. En éste grado se ha incluido también la presencia de médanos antiguos, ya fijados, sea natural o artificialmente" (...)* *"Erosión predominantemente moderada: "se tomó en cuenta si las acumulaciones son mayores de 10 cm. y no alcanzan a 50 cm., la desaparición del suelo original por voladuras llega hasta el 25 %, incluyendo además aquellos médanos que poseen dentro de su masa o conjunto de partes activas que pasan del 10 % de su superficie total" (...)* *"Erosión predominantemente severa: "...se considera en los casos de formaciones medanosas mayores de 50 cm. de altura, desaparición de más del 25 % del suelo original y medanoso con más del 10 % de superficie activa" (...)* *"Erosión grave: "aquella que significa la disminución parcial del suelo y su inutilización para sus usos agrícolas ganaderos, es decir, la desaparición de más del 50 % del suelo original, médanos activos mayores de 50 cm., acumulaciones aisladas pero muy repetidas" (Kugler. 1954. Pág.7).*

En éste último párrafo el lector puede advertir que el planteo del problema en 1b), incluía la diferenciación de distintos tipos de erosión; aquí 1c), hacemos referencia a uno de ellos. Los

grados de erosión se clasifican de menor a mayor intensidad de problema y desde una participación nula del hombre (erosión natural), a una provocada por el hombre (erosión artificial).

La identificación del problema, se corresponde con el dominio tecnológico elegido como ejemplificatorio en éste trabajo. Hemos definido puntualmente un posible problema dentro de los que se encontrarían nucleados para Rachel Laudan como problemas del medio ambiente. La elección no es casual: la comunidad de investigación - docencia de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ha desarrollado investigaciones en torno a éste problema. Lo planteado a través de la taxonomía de grados de erosión, ejemplifica formas de acercamiento, criterios de organización de complejidades y suponen conceptos mucho más amplios y a la vez específicos que los tenidos en cuenta por los modelos epistemológicos.

Por otro lado, Rachel Laudan, en los problemas del medio ambiente, dice que los mismos pueden ser resueltos tecnológicamente en principio no por el esfuerzo de comunidades de practicantes, sino más bien por individuos aislados que para solucionarlos recurrieron a algún tipo de invención de objetos tecnológicos (máquinas).

La invención fue consecuencia de la observación y experimentación de agricultores que debieron hacer frente al medio, consistiendo no tanto en la creación de ontologías y técnicas inexistentes (como lo sostiene Laudan), sino más bien a la adaptación de técnicas milenarias , que a su vez se adaptaban al medio. Nosotros pensamos que más allá de invención en sentido estricto, debemos hablar en términos de cambios de mentalidad como de prácticas ensayo - error.

"Inventar algo es elegir, de entre las muchas posibles combinaciones, aquellas, muy pocas, que son útiles. Es también sintetizar, a partir de lo ya conocido, cosas útiles y nuevas cuyos resultados rompen con lo anterior (...) La invención puede darse, y se ha dado en innumerable cantidad de casos muy importante, en forma aislada" (Pampillo. 1992, Pág. 81)

Siguiendo a Kugler (1954), geográficamente, la región sobre la que se aplicó la taxonomía según grados de erosión eólica se circunscribe de la siguiente manera:

"La región semiárida expuesta a las voladuras, se extiende en forma de cono invertido, desde el golfo de México, por los estados del medio oeste norteamericano, hasta las praderas del Oeste canadiense, abarcando una franja de 500 a 700 Km. de ancho" (Kugler. 1954. Pág. 2)

Dicha región posee características similares a la semiárida subhúmeda de nuestro país. En Estados Unidos, el Servicio de Conservación de Suelos data del año 1934, en Argentina, veinte años más tarde surgirán las primeras estaciones experimentales de la Provincia de La Pampa (Anguil), y en Córdoba (Manfredi). El primer distrito de conservación de suelos en la región semiárida de la Argentina tuvo su epicentro en Anguil, según Kugler (1954).

En la zona que citamos en el párrafo anterior, un problema que se planteó fue:

"...las tierras son roturadas y sembradas de la misma manera y con las mismas herramientas que en las regiones húmedas del país". (Kugler. 1954. Pág. 9).

Creemos que da sustento a nuestra postura (cambio de mentalidad y prácticas ensayo - error); y estamos de acuerdo con Laudan (1984), en el énfasis puesto sobre individuos aislados y no comunidades de practicantes tecnológicos, el hecho de la aparición de agricultores como Mr. C.S. Noble oriundo de Canadá, quien desarrolló en la década del veinte del presente siglo el llamado "arado de rastra" y que más tarde dio pie al surgimiento de la empresa Noble Cultivators LTD. en Alberta; dedicándose a la creación de modelos de cultivadoras superficiales con diferentes rejas. Nótese que ésta maquinaria surgió mucho antes de la creación de instituciones que nucleaban profesionales con educación formal adquirida (noción de comunidad de practicantes de Rachel Laudan (1984)).

La aparición de maquinarias adaptadas al medio se relacionó con el surgimiento de técnicas como la labranza superficial (1938-48), práctica introducida por Duley y Rusell en Nebraska; que consiste en:

"...dejar los residuos en la superficie al efectuar los trabajos de preparación del suelo para la siembra. Desde que se remueve por primera vez el suelo se combaten las malezas, se efectúa la siembra y se cultiva posteriormente" (Kugler. 1954. Pág.12).

Los modelos epistemológicos aquí tratados hablan de **coexistencia**, que para el ejemplo que nosotros brindamos puede significar coexistencia temporal, en el sentido de que la invención tecnológica (en tanto objeto tecnológico) no sólo fue desarrollada por inventores - agricultores individualmente, sino que con el transcurso del tiempo coexistieron éstos conjuntamente con la incipiente aparición de fabricantes especializados.

Chacareros como O. y W. Miller de Nebraska en la década del cincuenta del presente siglo agregaban a la sembradora común distintos tipos de discos, vertederas más grandes y fabricantes como John Deere, y Mc Cormick International, Mineapolis Moline, se especializaban en el desarrollo de sembradoras para regiones áridas como la sembradora compactadora o procesadora. (Kugler. 1954).

Así:

"Una invención no tiene un significado económico hasta que no se aplique y de lugar a una innovación. En la etapa de innovación se cumplen las acciones empresariales por la cual la invención es llevada a la etapa de desarrollo para luego hacer su inserción económica en el mercado". (Pampillo. 1992. Pág. 82).

Finalmente, los problemas del medio ambiente de Rachel Laudan, se caracterizan por serlo independientemente de la tecnología disponible en un momento dado. Puede ser solucionado un

problema de éste tipo, aplicando una tecnología "madre", "originaria", que Laudan asocia al inventor individual.

En párrafos anteriores hemos tenido en cuenta:

- 1) La invención particular de una máquina o herramienta, en relación con el concepto de invención.
- 2) La misma, pero también a nivel técnico (introducción de técnicas correlativas al tipo de objeto utilizado).
- 3) La invención particular de objetos coexistiendo con la agrupación de fabricantes en relación con el concepto de innovación.

Pensamos que existe relación directa entre términos como innovación, invención, adaptación tecnológica y modificación tecnológica. Estas últimas incluyéndose dentro del proceso que por definición lleva de la invención a la innovación.

6.1.2 - Problemas funcionales abandonados y extrapolados del pasado:

En Rachel Laudan (1984), el primer tipo de problema trae aparejado la implementación de tecnología, ya que existe una urgente necesidad de ella. Distingue como no co-variantes necesidad respecto a posibilidad de dicha implementación tecnológica.

Nos situamos geográficamente en el área que comprende el primer distrito de conservación de suelos de la Provincia de Córdoba:

"Comprendida entre la ruta nacional número 36, al Este; el comienzo de los afloramientos rocosos de la sierra de Comechingones al Oeste; al Sur una línea imaginaria desde Achiras a Río Cuarto, y al Norte, otra entre la localidad de Berrotarán y la sierra de Comechingones"
(Cantero y otros, 1979. Pág. 1)

Aquí los principales procesos de degradación descritos son: erosión hídrica, erosión eólica y salinización. En el primer caso se la vincula con una serie de situaciones de diversa índole, que van desde aquellas naturales (lluvias de elevada intensidad, relieves pronunciados con cubierta vegetal degradada, paisajes interrelacionados); hasta aquellas creadas artificialmente y que aquí nos interesan particularmente. Es el caso de "la red vial que altera la hidrografía en áreas localizadas". (Cantero y otros. 1979. Pág. 21 y 55).

El planteo del problema dentro de éste trabajo citado parte de una perspectiva temporal presente: El estado actual de degradación y la solución propuesta se basa en la implementación de medidas, tales como: (prácticas de conservación dentro del distrito, disponiendo de tecnologías para ello). La justificación en forma de medidas pone sobre el tapete la gravedad del problema, basándose justamente en el criterio de necesidad, y la esfera temporal se desplaza hacia el pasado:

*"El área del Distrito hace menos de 50 años que ha sido puesta bajo cultivo y llegando al actual estado de deterioro, el que evidentemente si no se toman medidas, se va a acentuar por la mayor **necesidad** actual de presión de uso del suelo, y la disponibilidad de recursos tecnológicos que permitan drásticas intervenciones en el mismo"* (Cantero y otros. 1979. Pág.22).

Nótese que aquí se subraya necesidad y disponibilidad de recursos tecnológicos paralelamente. En el caso de erosión hídrica y "red vial que altera la hidrografía en áreas localizadas", contrariamente a lo propuesto por Rachel Laudan, necesidad en la implementación de tecnología, disponibilidad de recursos y posibilidad real del uso de ambos deben ser tenidos en cuenta para la solución del problema, ya que:

"toda acción de ordenamiento de las subcuencas y control de los volúmenes de agua de escorrentía que se realicen, tendrán una influencia directa en la disminución de los riesgos de

inundación y de destrucción de obras de infraestructuras (puentes, construcciones, etc.) en poblaciones situadas aguas abajo" (Cantero y otros. 1979. Pág. 22).

Además, posibilidad debe tenerse en cuenta en la adopción de prácticas, nombradas en el trabajo al que hacemos referencia en la cita dentro de un listado que incluyen treinta ítems, entre ellos: canales interceptores, desagües empastados, defensas de cabeceras de cárcavas, terrazas de nivel, terrazas de pendiente, terrazas de absorción - desagüe, cultivo en franjas de nivel; entre otros. Nuevamente aquí un problema funcional abandonado puede tener solución utilizando criterios más amplios que los abordados por Laudan. Los mismos si bien deben distinguir "grados de necesidad" y de "posibilidad" (real) de acuerdo al problema, en su planteo, deberán tener en cuenta al mismo nivel como ya lo hemos indicado anteriormente implementación de tecnologías adecuadas, necesidad de tal implementación y posibilidad real de la misma. Estas últimas en la adopción de las prácticas nombradas más arriba, dependerán además de:

"de las posibilidades reales de la empresa que las aplique, dentro de una planificación de uso integral coherente con las que tenga el distrito y consorcio" (Cantero y otros. 1979. Pág. 23).

En éste punto, no compartimos el criterio de Rachel Laudan, ya que es demasiado simplista, la interrelación y complejidad de factores no es tenido en cuenta. Más allá del debate semántico y de uso de términos, los ejemplos nos muestran que éstos son necesariamente utilizables dentro de los contextos donde los conceptos se interrelacionan paralelamente.

Con respecto a los problemas por extrapolación de éxitos tecnológicos pasados, un buen ejemplo lo constituye la evolución de los sistemas de labranza. La necesidad de labrar el suelo ha surgido con la agricultura, teniendo importancia capital en la conservación de recursos naturales en general. Los objetivos que se persiguen con la misma involucran:

"1-Controlar las malezas.

2-Colocar las semillas en íntimo contacto con tierra mullida y húmeda, con suficiente temperatura para una rápida germinación.

3-Disponer de los residuos de los cultivos.

4-Movilizar los nutrientes del suelo para hacerlos asimilables por las plantas.

5-Facilitar el almacenamiento y el uso del agua" (Senigagliaesi, Comp. 1987. Pág. 2)

Los cambios en el uso de sistemas de labranza son recientes, y como hemos visto en la ejemplificación del primer tipo de problema mencionado por Laudan, guardan relación con la aparición de equipos mecánicos más eficientes y adaptados a las necesidades propias de áreas semiáridas. A partir de la experiencia pasada, los cambios de labranza y siembra en el presente buscan:

"La reducción del número de labores mecánicas, reemplazadas parcial o totalmente por medios químicos de control de malezas, plagas y reposición de nutrientes. La meta a alcanzar consiste en usar íntensamente el suelo, evitando los procesos de destrucción ligados a los métodos de labranza tradicionales como son: la erosión hídrica o eólica y la degradación física y química de la capa arable, además de hacer un aprovechamiento más eficiente del agua y de la energía disponible" (Senigagliaesi, Comp. 1987. Pág. 3)

En publicaciones sobre la materia se explicitan diferentes sistemas de labranza, distinguiéndose aquellos convencionales o tradicionales de los intermedios o alternativos (labranza conservacionista). Los cambios de sistema guardan relación directa con los cambios en la percepción del problema, y con la introducción de maquinaria nueva:

"Se entiende por labranza conservacionista cualquier sistema que reduzca las pérdidas de suelo y agua respecto a la labranza convencional" (...) "Estos métodos y los que prescinden totalmente las labranzas tienen como objetivo crear las condiciones indispensables para el

desarrollo de los cultivos optimizando la conservación de los recursos naturales del suelo y del agua" (Senigagliaesi Comp. 1987. Pág. 3).

Rachel Laudan sobre éste tipo de problemas sólo hace referencia a la percepción por parte de la comunidad de practicantes tecnológicos a nivel temporal, suponiendo un cambio de actitudes cognoscitivas de un mismo problema a lo largo del tiempo. Nosotros señalamos tres niveles de cambios (de percepción, de prácticas y de objetos tecnológicos), que han generado la aparición de una rama de investigación dentro de la agronomía, y que por otro lado, se presentan como sistemas alternativos y combinables en función de las relaciones: sistemas de labranzas/resultados obtenidos con respecto a la labranza convencional. También la relación: sistemas de labranzas/(maquinaria utilizada). Ejemplo del primer tipo de relación sería el número de pasadas menor o con el mínimo de herramientas utilizada en la labranza reducida, con resultados: menor degradación de la estructura del suelo, reducción de pérdidas por erosión y mayor eficiencia en el uso del agua, respecto a la labranza convencional.

En el segundo tipo de relación, una labranza bajo cubierta de rastrojo (sembrar el suelo cubierto parcialmente por el rastrojo anterior), teniendo en cuenta renovación del suelo/tipo de herramienta utilizada (labranza superficial utilizando maquinaria de cinceles).

6.1.3 - Problemas tecnológicos en la actualidad y potenciales o anomalías presumibles:

Hemos englobado éstos tipos de problemas propuestos por Rachel Laudan teniendo en cuenta que ambos pueden ser vistos bajo una óptica temporal presente.

En el caso de las anomalías presumibles, existen diferencias con respecto a los otros tipos de problemas propuestos por Laudan:

- Pueden ser percibidos fuera de la comunidad de practicantes en tecnología o por otros sistemas de conocimiento (ciencia).
- No deja claro la autora si es posible su solución.

- El ejemplo que brinda se nutre de las consideraciones de Edward Constant II (1984), que resumen los desarrollos alternativos sobre el propulsor a pistón fallidos, llevados a cabo por ingenieros que utilizaron la teoría aerodinámica.

Creemos que no resulta muy clara la relación entre el primer punto y la ejemplificación que pretende justificar la posición de Rachel Laudan. Pensamos que las diferencias de percepción de los problemas potenciales pueden enfocarse de la siguiente manera alternativa:

1) ENTRE DISTINTOS SECTORES DENTRO DEL MISMO AMBITO TECNOLOGICO BASANDONOS EN LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE INVESTIGACION-DOCENCIA E INVESTIGACION -EXTENSION. De ésta manera una comunidad de practicantes podría participar en un programa de conservación de suelos que tienda a resolver un problema como el de la "erosión":

"La Universidad Nacional de Córdoba puede participar a través de distintas cátedras en un Programa de Conservación de Suelos, en los siguientes temas:

a) Trabajos de investigación en los temas propuestos.

b) Formación de recursos humanos a nivel universitario y técnicos de extensión.

c) Participación en Programas de Extensión en unidades demostrativas" (Rodríguez. 1980. Pág. 28).

2) ENTRE DISTINTOS SECTORES DENTRO DE UN MISMO AMBITO TECNOLÓGICO. con diferentes especializaciones:

"...para ello debería contar con un plantel técnico pequeño pero altamente calificado de agrónomos, hidrólogos, ingenieros especializados en conservación, especialistas en manejo de pasturas, técnicos en forestación, especialistas en computación y análisis de sistema y economía agraria (análisis micro-económico y de costo-beneficio). (Puricelli. 1980. Pág. 20).

3) NO NECESARIAMENTE PUEDEN SER PERCIBIDOS POR LA "CIENCIA", SINO POR DISTINTAS AGRUPACIONES QUE PERTENECEN A UN MISMO ESPACIO GEOGRAFICO Y CUYOS OBJETIVOS CONVERGEN en la resolución de un problema potencial común y que impliquen diferencias de percepción y de formas alternativas de resolución del mismo: por ejemplo en la elaboración de un Reglamento para el funcionamiento de la Comisión Asesora del Estudio para el Control de la Erosión de la Provincia de Córdoba, participaron diferentes instituciones. Entre otras: Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Dirección Provincial Hidráulica y de Vialidad, Universidades de Córdoba y Río Cuarto, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Federación Agraria Argentina, etc. (Suelos. 1980. Pág. 9 y ss.)

El ámbito de percepción de problemas potenciales puede ser más amplio, variado y complejo del que supone Rachel Laudan.

7 - Larry Laudan: Búsqueda de ejemplificaciones en el ámbito agronómico de su taxonomía de problemas:

En ésta parte nos centraremos en primer lugar sobre la clasificación de problemas empíricos desarrollado por Laudan (1986). El autor diferencia dentro de éstos: los no resueltos, anómalos y resueltos. Un ejemplo dentro de nuestro dominio estaría dado por la modificación o mejoramiento de las características de los suelos.

"Se considera que dado el carácter semi-intensivo de los establecimientos agropecuarios de Córdoba, no es posible implementar sistemas productivos en los que se contemplen modificaciones sustanciales de las características de los suelos. De todos modos, se mencionan algunas de éstas características y su posible modificación según los conocimientos técnicos disponibles". (Puricelli, 1980. Pág. 18)

El autor al que hemos hecho referencia elabora un cuadro donde especifica características del suelo, problema principal hallado y modificaciones de las características del suelo (posibilidad o imposibilidad).

En el caso de la textura, el problema hallado es el encostramiento que puede modificarse mediante la mezcla mecánica de suelos. (PROBLEMA RESUELTO EMPÍRICO).

En el caso de la alta erosionabilidad, (no definida por el autor), el problema hallado es la pérdida alta de suelos que no es posible modificar radicalmente, pero que puede serlo en parte mediante el uso de dosis muy altas de materia orgánica. (PROBLEMA NO RESUELTO EMPÍRICO).

En la taxonomía de Larry Laudan, los problemas pertenecen al ámbito científico, cuando la extrapolación se efectúa hacia el ámbito tecnológico, no es posible tener en cuenta la relación entre tipos de problemas con respecto a teorías científicas. La extrapolación implica una modificación y orientación de ésta perspectiva: aquí significará técnicas o tecnologías en el sentido establecido en la primera parte del trabajo.

Un ejemplo de PROBLEMA EMPÍRICO ANOMALO, lo constituirá un factor que ha provocado cambios en la estructura florística en el oeste pampeano: las quemadas intencionales, entre otros como la tala sistemática y el sobrepastoreo:

"El uso del fuego es otra práctica de manejo muy difundida en la zona. El propósito que se persigue al quemar es, entre otros, incrementar la palatabilidad de los pastos y remover el material muerto, incrementando así la utilización del pastizal. Existe gran controversia respecto de si el fuego es beneficioso o perjudicial para las propiedades físico-químicas del suelo. El fuego remueve toda o la mayor parte de la resaca sobre el suelo dependiendo de la severidad del fuego, mientras que afecta el humus en mucha mayor medida. La quema de resaca y material vivo de pastos, arbustos, árboles provoca la liberación de minerales incrementando la disponibilidad de nutrientes sobre la superficie del suelo e incrementando el ph del suelo. La humedad del suelo disminuye temerariamente como resultado de un incremento de la temperatura, incremento de evaporación y disminución de la infiltración de agua de lluvia. El

riesgo de erosión aumenta luego de un fuego ya que disminuye tanto la cobertura vegetal como la humedad del suelo" (Sipowicz. 1990. Pág. 8) (5).

7.1 - Problemas conceptuales:

Larry Laudan (1986), distingue problemas conceptuales internos y externos. Los primeros surgen por inconsistencia lógica y ambigüedad conceptual dentro de una teoría. Los externos son tomados en cuenta respecto a la tensión existente entre dos teorías rivales de dominios diferentes, el conflicto metodológico de una comunidad científica respecto a otra y finalmente, en aquellos casos en que una teoría esté en conflicto con la visión del mundo dominante. (Laudan. 1986. Pág. 88). En ambos tipos de problemas se hace referencia a aspectos cognoscitivos, propios de un ámbito determinado y se alude a diversas posturas dentro de ese ámbito. El marco de referencia siempre a partir del cual surgen éstos problemas es una teoría de la comunidad científica relevante (respecto a otras dentro del dominio).

Por lo tanto, existe una relación estrecha entre ambos tipos de problemas:

"Una teoría T genera problemas conceptuales externos cuando T está en conflicto con una teoría o doctrina que los partidarios de T cree que está bien fundada racionalmente" (Laudan. 1986. Pág. 83).

Mas allá de preguntarnos ¿Por qué Laudan utiliza y bajo qué criterios las nociones de teoría o doctrina?, ¿Qué entiende por estar bien fundada racionalmente?, ¿Qué criterios de racionalidad maneja en ésta definición?; recordamos que un problema conceptual interno (por inconsistencia lógica o ambigüedad conceptual dentro de una teoría), es lo que en definitiva produce el hecho de que una teoría entre en conflicto con otra, lo que implica la noción de problema conceptual externo. Ambos tipos de problemas parecen retroalimentarse. Rastrear por separado éstos problemas dentro del ámbito agronómico y específicamente en conservación de recursos

naturales y de suelos, resulta una tarea difícil de encarar. Tal separación significará trabajar con nociones de sistema cerrado y sistema abierto. La taxonomía de Laudan sería un buen ejemplo del primero, pero la aplicación metodológica del análisis de sistemas en agronomía, conjuntamente con la visión de estrecha relación entre actividades de investigación-docencia y de investigación-extensión, hacen que los límites de una taxonomía puedan parecer borrosas:

"Actualmente existen informaciones, generalmente parciales, sobre la aplicación de tecnología para incrementar rendimientos físicos y/o económicos, pero que no tienen en cuenta el deterioro de los recursos naturales que provoca su introducción.

En otra línea del pensamiento científico, se encuentran estudios de definida orientación conservacionista, que no contemplan la aplicación de altas tecnologías en el aprovechamiento de los recursos naturales.

También es relativamente extensa la información sobre técnicas de mejoramiento o habilitación de los recursos, pero aisladas del proceso de producción, y del impacto que conllevan a otros recursos.

Esta falta de integración conceptual y metodológica de las informaciones puede llevar, en el primer caso, al deterioro irreversible de los recursos naturales, en el segundo, a muy bajos niveles de su aprovechamiento y en el tercero, a ineficiencia de la utilización de las tecnologías."

(Cantero y otros. 1982. Pág. 1).

La cita precedente pertenece a un trabajo de lo que nosotros hemos agrupado en la sección anterior como planteo de comunidad de practicantes de investigación-docencia. Allí se pone en evidencia la falta de integración conceptual y metodológica entre distintas perspectivas con respecto al "Manejo integrado de los recursos naturales para la optimización de su productividad", en una región delimitada (Río Cuarto). La cita recoge las críticas que ésta comunidad de practicantes efectúa con respecto a otras:

1) Información parciales.

- 2) Incoherencia entre información y aplicación de la misma.
- 3) Inexistencia de conocimiento a cerca del impacto que puede causar sobre los recursos naturales la falta de integración conceptual y metodológica.

El planteo implica: a) La postura metodológica empleada por los autores es coherente y consistente con los objetivos generales y específicos que proponen. b) Pueden plantearse problemas conceptuales internos a partir de la no especificación de quiénes conforman o son generadores de "informaciones parcializadas" o de "definida orientación conservacionista". La no especificación trae aparejada la ambigüedad conceptual. Al mismo tiempo, la cita recoge lo que en general es para Larry Laudan un PROBLEMA CONCEPTUAL EXTERNO a nivel de conflicto metodológico.

Los autores del trabajo justifican el uso del análisis de sistemas de la siguiente manera:

"Conceptual y metodológicamente se considera en la actualidad que la forma más correcta de un estudio de múltiples variables con diferente grado de interacción, es a través del análisis de sistemas, en la medida que permite obtener una descripción mas o menos ajustada a la realidad (en función de la precisión del estudio de la importancia de los factores y procesos que determinan el comportamiento global del sistema estudiado. Al generar el análisis de sistemas, desde modelos conceptuales hasta matemáticos, permite aproximaciones que se han aplicado con creciente éxito a sistemas físicos y biológicos en relación a la descripción, uso y manejo de los recursos naturales.

Se tienen ejemplos de éste método de estudios para la actividad minera; para la producción y aprovechamiento de pasturas; para la producción de cultivos en general; en la producción de soja; de maní; de arroz; de algodón; de girasol; para la producción animal en general; para el control de adversidades del vegetal; para el estudio de sistemas hidrológicos; etc." (Cantero y otros. 1982. Pág. 6)

Sobre éste punto, las siguientes aclaraciones;

1) La cita señala un posible problema conceptual interno en relación con la descripción mas o menos ajustada a la realidad en función de la precisión del estudio.

2) La justificación de la aplicación del análisis de sistemas como aproximaciones que se han aplicado con creciente éxito, se basa en un procedimiento de tipo inductivo, lo que puede significar por un lado, un tipo de problema conceptual interno basado en la inconsistencia lógica, y por otro lado, un tipo de problema conceptual externo, definido en términos de Larry Laudan como:

"inconsistencia e incompatibilidad lógica. Cuando una teoría es lógicamente inconsistente con otra teoría aceptada" (Laudan. 1986. Pág. 84).

-Ahora bien, la cita de una comunidad de practicantes de investigación-docencia (en éste caso, UNRC), hace referencia entre otros, a la aplicación de éste método al estudio de sistemas hidrológicos. Una comunidad de practicantes alternativa; de investigación-extensión (INTA), en sus estudios sobre prioridades de investigación en erosión hídrica en la zona, y utilizando la misma metodología, pueden llegar a conclusiones diferentes:

"Como primera prioridad debe propiciarse el estudio y la investigación sobre el proceso erosivo básico, como así también sobre los efectos de la erosión en la productividad de suelos (...) No obstante, rara vez un sólo investigador o un equipo pequeño llega a tener los conocimientos para diseñar experiencias que proporcionen una solución definitiva y ampliamente aceptable" (Marelli. 1989. Pág. 19).

Hasta aquí sostenemos:

a) Que la taxonomía elaborada por Larry Laudan sobre problemas conceptuales internos y externos es interesante, ya que señala la existencia de tales problemas más allá del ámbito

científico (es posible su extrapolación al ámbito tecnológico y específicamente a nuestro dominio de estudio).

b) Las diferencias entre lo interno y lo externo deberían poder visualizarse con mayor claridad definiendo el marco de referencia desde el cual se efectúa.

c) La inconsistencia lógica y la ambigüedad de una teoría no pertenece exclusivamente al ámbito de los problemas conceptuales internos.

e) Hemos analizado un ejemplo dentro de una comunidad de practicantes (dificultades respecto al análisis de sistemas). Creemos que por la complejidad y cantidad de variables que entran en juego en los estudios sobre conservación de recursos naturales, asumir ésta posición metodológica es adecuada. Nuestras críticas se centran en la justificación que se hace en el uso de la misma. Dicha justificación debería tener en cuenta las limitaciones lógicas que implican: 1) las formulaciones de tipo inductivo; 2) las falacias de autoridad (aplicación con creciente éxito).

El planteo de problemas en el sector de comunidades de practicantes dedicado a extensión hace hincapié a la inconsistencia teórica (deficiencia educacional, falta de conceptos para aprender o analizar y cambiar el entorno), que afecta en primera instancia a los agentes de extensión y capacitación, asistentes técnicos, difusores de tecnologías y promotores del desarrollo (términos que según la comunidad de investigación-extensión, se aplican a sus miembros), que se hallan involucrados a su vez en la educación del productor agrícola:

"Si no tienen concepto de erosión, no se darán cuenta de que su suelo se pierde" (Desarrollo Rural N° 2. 1985. Pág. 12).

7.2 - Dificultades relativas a la visión del mundo:

Estas dificultades, según Laudan (1986), afectan al tipo de problema conceptual externo, surgiendo:

"Cuando se considera que una teoría científica concreta es incompatible con algún otro cuerpo de creencias aceptadas, pero prima facie, no científicas, o ambos no se refuerzan mutuamente" (Laudan. 1986. Pág. 94).

Como también:

"El grado de importancia del problema para la teoría depende de cuán arraigada esté la resolución de problemas perderíamos al abandonarla" (Laudan. 1986. Pág. 98).

Nosotros relacionamos la noción de visión del mundo con un problema que se encuentra enunciado en los trabajos de conservación de suelos. Allí se habla de formar una conciencia conservacionista, no definida explícitamente, pero que implica el planteo de problemas, sectores involucrados en la resolución de los mismos a través de distintas actividades y prácticas:

"Investigadores y técnicos de todo el país, vinculados con la problemática de la conservación de suelos vienen trabajando desde hace más de una década en relación a dos aspectos fundamentales: 1) el diagnóstico temprano de los procesos de degradación, y 2) la implementación de prácticas de uso y manejo de suelos con criterio conservacionista" (Santanatoglia y otros. 1986. Pág. 1).

La conciencia conservacionista, cuyos fundamentos se asienta sobre un sólido cuerpo de conceptos científicos tecnológicos, es totalmente incompatible con la visión del mundo descripta a continuación:

"Argentina es uno de los países de clima templado a cálido que aún cuenta con una enorme extensión de tierras de un alto potencial de producción de granos, carne, productos forestales y otras materias primas. sin embargo debe abandonarse el mito de su inagotable fertilidad, ya que en muchas áreas de regiones húmedas, semiáridas y áridas se hace sentir cada vez con mayor

intensidad los efectos de la degradación de los suelos, como ser la erosión hídrica y eólica, la salinización y la degradación física" (Santanatoglia y otros. 1986. Pág. 1)

4 - Notas:

(1) Un planteo similar al del libro citado, puede hallarse en el capítulo VII: "Un enfoque de solución de problemas al progreso científico" (Pág. 273-293). Comp. por Ian Hacking en "Revoluciones científicas". Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 1985. Además en Akeroyd, Michel: "Laudans problem solving models". The British Journal for the Philosophy of Science. Oxford University Press. Vol. 44. N°4 December 1993 (Pág. 785-788).

(2) Un ejemplo lo constituye el trabajo de Darsen Lindley "Strategies for anomaly resolution", en Cognitive Models of Science. Comp. por Giere, Ronald. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol. XV. University of Minnesota Press. Minneapolis. 1992. (Pág. 251-273). El autor partiendo de las propuestas de Larry Laudan se preocupa fundamentalmente no en qué constituye una anomalía en la resolución de problemas dentro de una teoría, sino cómo genera nuevas hipótesis, tomando como base estrategias de razonamiento de inteligencia artificial. Su definición de anomalía es un problema poseído por el dato en el dominio de la teoría que ésta no explica.

(3) Sobre reducción, puede verse capítulo XI, de Ernest Nagel "La estructura de la ciencia". Ed. Paidós. Buenos Aires. 1968 (Pág.310-335). Allí hace referencia a la reducción de teorías, condiciones formales y no formales de las mismas. Según éste autor, el ideal de la mecánica clásica sobre la que se fundamentó la creencia según la cual "todos los procesos de la naturaleza eventualmente deben caer dentro del ámbito de sus principios se confirmaba reiteradamente por la absorción en ella de diversos doctores de la física" (...) "ese ideal continúa estimulando la especulación científica actual; en todo caso, el fenómeno de una absorción o integración de una teoría relativamente autónoma en otra mas amplia es una característica innegable y recurrente de la historia de la ciencia moderna."

(4) Sobre Analogía, el lector puede encontrar su explicación también en Capítulo VI, de Ernest Nagel "La estructura de la ciencia". Ed. Paidós. Buenos Aires. 1968 (Pág. 109-118), quien analiza el papel de ésta: "Sin embargo aun la captación de vagas semejanzas entre lo viejo y lo nuevo es, a menudo, el punto de partida de importantes avances en el conocimiento. Cuando la reflexión se hace críticamente autoconciente, tal captación puede llevar a convertirse en analogías e hipótesis

cuidadosamente formuladas que pueden servir como fructíferos instrumentos de la investigación sistemática". En Copy, Irving: Introducción a la lógica. Ed. Eudeba. Buenos Aires. 1966, puede verse desde el punto de vista lógico el significado y límites de la analogía.

(5) Un problema empírico anómalo, del tipo de "quema intencional", nuestra postura se ve confirmada en los trabajos: "La erosión eólica en la región pampeana y plan para la conservación de los suelos". Publicación Miscelánea. N° 303. Buenos Aires. 1948. En el capítulo VII "El problema forestal en la Pampa Semiárida" (Pág. 115-124). También en Lamberto, S.A.; Braun, W: "Cambios en el estado bajo un monte natural, inducidos por incendios", en Ciencia e Investigación. N°30. Buenos Aires. Noviembre 1974, (pág. 327-333).

CONTEXTO DE APLICACION - DIFUSION

"PERO NO HABIA NINGUNA MANERA DE DEMOSTRAR INMEDIAMENTE QUE SUS CLAVES ERAN CLARAMENTE CORRECTAS, NI ERA SEGURO QUE LA IDEALIZACION ERA EL PROCEDIMIENTO CORRECTO. (NO PUEDE HABER NINGUN CONJUNTO DE RECETAS PARA LA CONSTRUCCION DE TEORIAS). EN CUALQUIER INVESTIGACION CIENTIFICA PARTICULAR, LO UNICO QUE SE PUEDE HACER ES RESPALDAR LAS INTUICIONES RAZONADAS EN EL TRABAJO Y LA REFLEXION. EL FRUTO DE LAS ESPECULACIONES (SI LLEGA A HABER ALGUNO) SOLO APARECE MAS TARDE" (TOULMIN, S; GOCGFELD, J. 1963. PAG. 283)

8 - Coexistencia y Alternatividad de Tradiciones de Investigación:

Larry Laudan (1986) nos brinda un modelo de cambio y progreso cognoscitivo centrado en la coexistencia de tradiciones de investigación, que por un lado, involucra la toma de posición de supuestos claramente evolutivos:

"Cada Tradición de Investigación (a diferencia de las teorías específicas) discurre a través de un cierto número de formulaciones diferentes, pormenorizadas (y a menudo mutuamente contradictorias), y tiene generalmente una larga historia, que se extiende a lo largo de considerable período de tiempo" (Laudan. 1986. Pág. 114)

La coexistencia se extiende hacia los componentes constitutivos de las tradiciones de investigación: las teorías (1), que la integran:

"Muchas de las teorías de cualquier Tradición de Investigación en evolución serán rivales mutuamente inconsistentes, precisamente porque algunas teorías representan, dentro del marco de la Tradición, intentos de mejorar y corregir a sus predecesoras". (Laudan. 1986. Pág. 117)

Dentro de las Tradiciones de Investigación las teorías pueden modificarse, lo que supone la repercusión de tales cambios en la Tradición (cambios en los elementos básicos: resolución de anomalías y problemas conceptuales), como también la modificación de la consistencia conceptual de la misma:

"Por una modificación en alguna de sus teorías específicas subordinadas: Las Tradiciones de Investigación sufren continuamente cambios de éste tipo. Las investigaciones de una Tradición descubren frecuentemente que, dentro del marco de la Tradición, hay una teoría que aborda algunos de los fenómenos del dominio con más eficacia de la que habían creído antes. Ligeros cambios en teorías previas, las modificaciones en las condiciones límites, las revisiones de las

constantes de proporcionalidad, pequeñas diferenciaciones terminológicas, la expansión de la red clasificadora de una teoría para abarcar procesos o entidades recientemente descubiertas" (Laudan. 1986. Pág. 133)

La coexistencia a nivel de Tradiciones de Investigación se relaciona con dos procesos: por un lado, el de integración de tradiciones por injerto o por fusión; y por otro: la separación de una de sus teorías para ser absorbida o justificada por otra tradición de investigación, lo que trae aparejado la noción de Tradiciones de Investigación Alternativas.

En el primer caso, (Integración de Tradiciones), Laudan dice:

"1) Por injerto:...una Tradición de Investigación puede ser injertada en otra, sin ninguna modificación importante en los supuestos de ninguna de ellas.

2) Por fusión:...la fusión de dos o más Tradiciones de Investigación exige el rechazo de alguno de los elementos fundamentales de cada una de las Tradiciones que se combinan".(Laudan. 1986. Pág. 142)

En el segundo caso, (Tradiciones de Investigación Alternativas), Laudan dice:

"La separación de una teoría de su Tradición de Investigación madre generalmente sólo tiene lugar cuando esa teoría puede hacerse cargo, ya sea intacta o con modificaciones de una pequeña escala, una Tradición de Investigación Alternativa" (Laudan. 1986. Pág. 131)

8.1 - Evaluación de Teorías y Tradiciones de Investigación:

Ahora bien, la función de toda Tradición de Investigación es la resolución de problemas empíricos y conceptuales. ¿Cómo podemos saber que una Tradición de Investigación es mejor que otra?

"Una Tradición de Investigación tiene éxito cuando, por medio de sus teorías componentes, conduce a la solución adecuada de un ámbito creciente de problemas empíricos y conceptuales

(...) Del mismo modo que la suerte de una Tradición de Investigación está estrechamente vinculada con la efectividad de sus teorías constitutivas en la resolución de problemas, así también la determinación de la adecuación de una teoría específica está inextricablemente relacionada con una evaluación de la efectividad en la resolución de problemas de todo el conjunto de teorías engendradas por la Tradición de Investigación de la que tal teoría forma parte". (Laudan. 1986. Pág. 117-118).

Como vemos en el párrafo anterior la evaluación no sólo se efectúa a nivel de Tradiciones de Investigación, también implican a las teorías integrantes de las mismas. Hemos subrayado una serie de términos que nos dan una guía para establecer los criterios que utiliza éste autor en las evaluaciones de Tradiciones como de teorías:

"Para comenzar, podemos preguntarnos sobre la adecuación de una Tradición de Investigación (en un momento dado). Nos estamos aquí preguntando, en esencia, cuán efectivas resultan para resolver problemas las últimas teorías de las Tradiciones de Investigación"(...).

"Nuestra preocupación principal es entonces determinar si, en el curso del tiempo, la Tradición de Investigación ha aumentado o disminuido la efectividad de sus componentes para resolver problemas, y por lo tanto su propia adecuación en un momento dado" (Laudan. 1986. Pág. 145)

Los criterios tenidos en cuenta por Laudan son ADECUACION Y PROGRESIVIDAD, que están ligados al tiempo (no periodizado por el autor). Ambos criterios se relacionan con EFECTIVIDAD en la resolución de problemas. La evaluación es una tarea comparativa, dentro de un marco de progreso científico fundado sobre el objetivo de alcanzar una aproximación mayor hacia el logro de los propósitos u objetos cognoscitivos.

Las DIMENSIONES dentro de las que actúan adecuación y progresividad son medibles según Laudan por el progreso general de una Tradición de Investigación y por una tasa de progreso específica a las Tradiciones de Investigación. (2)

"El progreso general de una Tradición de Investigación: éste se determina comparando la adecuación de los conjuntos de teorías que constituyen su versión más antigua con la de los que constituyen su versión más reciente".

"La tasa de progreso de una Tradición de Investigación aquí se identifican los cambios en su adecuación momentánea durante un periodo específico" (Laudan. 1986. Pág. 146).

Laudan quiere decirnos que en el primer caso, el progreso general de una Tradición de Investigación dependerá de la efectividad de sus teorías constitutivas en la resolución de problemas. Efectividad definida de acuerdo al criterio de adecuación a lo largo del tiempo.

En el segundo caso, la tasa de progreso de una Tradición de Investigación debe ser capaz de medir la efectividad globalmente en el momento específico en que se produzca un cambio internamente.

Pero, además, Laudan establece CONTEXTOS DE EVALUACION para las teorías y las Tradiciones de Investigación:

"Contexto de aceptación: ..."aceptar una de entre un grupo de teorías y tradiciones de investigación rivales, esto es, deciden considerarla como si fuese verdadera (...) Por ser la más adecuada para resolver problemas"

"Contexto de utilización: ...empiezan a utilizar y explorar una tradición de investigación mucho antes de que su éxito en la solución de problemas la cualifique para ser aceptada (con preferencia) sobre sus rivales, más antiguas y con más éxito." (Laudan. 1986. Pág. 147 y ss.)

Las definiciones de contextos presentan una dificultad lógica: el significado del término a definir está en el conjunto de términos usados para explicar dicho significado.

Aceptar una teoría considerándola como si fuese verdadera implica un sentido de VEROSIMILITUD diferente al sostenido por Popper (3). Aquí es pragmático (no semántico o epistémico), y se relaciona nuevamente con los conceptos de adecuación y progresividad:

"Únicamente estableciendo para la ciencia objetivos que sean, en principio, alcanzables, y de tal índole que podamos saber si los estamos logrado (o nos acercamos a ellos), podemos esperar ser capaces de afirmar positivamente el carácter progresivo de la ciencia (...) ...el objetivo de la ciencia consiste en obtener teorías de una elevada efectividad en la resolución de problemas" (Laudan. 1986. Pág. 11)

A su vez, la aceptación de una teoría y su utilización se relacionaría con progresividad y RACIONALIDAD:

"Es siempre racional seguir cualquier tradición de investigación que tenga una tasa de progreso más elevada que la de sus rivales" (Laudan. 1986. Pág. 149).

Laudan define racionalidad científica de la siguiente manera:

"...tanto si hablamos de la acción racional como de creencia racional - consiste en hacer (o creer) cosas porque tenemos buenas razones para ello (...) ...el modo principal de ser científicamente razonable o racional es hacer todo lo que podamos para aumentar al máximo el progreso de las Tradiciones de Investigación Científicas. (...) El modelo, finalmente, insiste en que toda valoración de la racionalidad de aceptar una teoría o tradición de investigación concreta es triplemente relativa: es relativa a sus competidoras contemporáneas, es relativa a las doctrinas de valoración teórica dominantes, y es relativa a las teorías anteriores dentro de la Tradición de Investigación". (Laudan, 1986. Pág. 163 y ss.)

El subrayado dentro del párrafo anterior es nuestro. La definición de racionalidad científica en Laudan plantea discusiones en el marco de uso de términos: a) acción - creencia racional (4); b) Razonable - racional (5) . c) Relativa: aquí tomando como marco de referencia valorativa respecto a posibles competidoras; doctrinas teóricas dominantes y teorías anteriores de la misma tradición de investigación. (6)

Según Laudan, hacer elecciones racionales consiste en:

"...efectuar elecciones que sean progresivas (esto es, que incrementen la efectividad de las teorías que aceptamos para resolver problemas)". (Laudan. 1986. Pág. 165).

Y, el sentido de racionalidad consiste en:

"En aceptar aquellas tradiciones de investigación que resuelvan problemas de modo más eficaz (...) En éstos aspectos cruciales, el modelo sostiene que hay determinadas características muy generales de una teoría de la racionalidad que son transtemporales y transculturales (...) El modelo también insiste en que lo que es específicamente racional en el pasado es, en parte, función del contexto espacial y temporal. Los tipos de cosas que cuentan como problemas empíricos, los tipos de objeciones que se reconocen como problemas conceptuales, los criterios de inteligibilidad, los modelos de control experimental, la importancia o peso específico que se asigna a los problemas, está todo ello en función de las creencias metodológico-normativas de una comunidad concreta de pensadores". (Laudan. 1986. Pág. 171).

Hasta ahora, sucesivamente hemos visto ligados en cadena una serie de términos del modelo de Laudan;

a) Coexistencia medida en tiempo por el que transcurren las tradiciones de investigación y las teorías.

- b) Sentido evolutivo plasmado en sucesión de teorías y tradiciones de investigación a lo largo del tiempo.
- c) Coexistencia a pesar de modificaciones internas (de teorías) en las tradiciones de investigación.
- d) Integración de tradiciones de investigación y separación de teorías, lo que implica la existencia de tradiciones de investigación alternativas.
- e) Integración de tradiciones de investigación y teorías de acuerdo a los siguientes criterios: e.1) Criterios de adecuación (efectividad y progresividad); e.2) Dimensiones: progreso general de una tradición de investigación y tasa de progreso de una tradición de investigación; e.3) Contextos de evaluación: aceptación - utilización.
- f) Sentido de racionalidad científica sostenido por Laudan.

8.2 - Evaluación de problemas empíricos y conceptuales:

A pesar de todos los esfuerzos llevados a cabo por el autor, la evaluación de las tradiciones de investigación se basan en la evaluación de teorías que la componen y en definitiva en la resolución de problemas empíricos y conceptuales.

El progreso científico se basa en el principio de MAXIMIZACIÓN DEL BENEFICIO (resolver mayor número de problemas y generar el mínimo de anomalías). El valor de una teoría estará dado por la CANTIDAD de problemas que resuelva y su IMPORTANCIA.

La noción de progreso científico presupone un análisis costo-beneficio, debiendo tener en cuenta en la evaluación que se produzca para cada teoría el número e importancia de problemas empíricos y anomalías, como el número y trascendencia de problemas conceptuales :

"...preferir la teoría que más se acerca a resolver el mayor número de problemas empíricos importantes, al tiempo que genera el menor número de problemas conceptuales y anomalías relevantes". (Laudan. 1986. Pág. 16)

Laudan ha supuesto la posibilidad de "contar" problemas que resuelva una teoría, pero su trabajo no incluye un sistema cuantificacional para tales fines. Este autor sostiene que la resolución de problemas tiene que ser un instrumento útil para la evaluación si muestra cómo y por qué algunos problemas son más relevantes respecto a otros. La relevancia está en función de la valoración racional de las teorías científicas.

Cuadro N* 4: Evaluación de Problemas

Evaluación de Problemas Empíricos:

- 1) Inflación de un problema por su solución de problemas
- 2) Inflación del problema por solución de una anomalía
- 3) Inflación del problema por construcción de arquetipos
- 4) Ponderación de problemas por su generalidad
- 5) Deflación del problema por su disolución
- 6) Deflación del problema por modificación del dominio
- 7) Deflación del problema por cambio de arquetipo.

Evaluación de Anomalías:

- 1) Discrepancia entre el resultado experimental observado y la predicción teórica.
- 2) Antigüedad y resistencia contrastada a ser resuelta por una teoría concreta.

Evaluación de Problemas Conceptuales:

- 1) Naturaleza de la relación lógica
- 2) Irrelevancia
- 3) Grado de aceptabilidad
- 4) Edad.

8.3 - Definiciones: Evaluación de problemas empíricos, anomalías y problemas conceptuales:

1) Inflación de un problema por su solución, se corresponde con la pregunta ¿Cuántas teorías de un dominio pueden dar una solución a un problema?

"Si un problema ha sido resuelto por alguna teoría viable en el dominio, entonces ese problema adquiere una relevancia considerable, hasta tal punto que, casi con seguridad, se esperará de cualquier teoría rival en el dominio que lo resuelva o que de buenas razones de su fracaso para resolverlo "es la solución la que nos permite reconocer el problema como auténtico problema". (Laudan, 1986. Pág. 63 y ss).

2) Inflación del problema por solución de una anomalía, en éste caso podríamos resumir el planteo de Laudan mediante la pregunta ¿Qué teoría es capaz de transformar un problema anómalo en resuelto?.

"Si un problema ha resultado ser anómalo para determinadas teorías de un dominio, o se ha resistido a ser resuelto por ellas, entonces cualquier teoría que pueda transformar ese problema anómalo en problema resuelto gozará de fuertes argumentos en su favor". (Laudan, 1986. Pág. 64)

3) Inflación del problema por construcción de arquetipos, siguiendo a Laudan podríamos preguntarnos ¿Cómo operan las teorías para reducir problemas empíricos?

"...muchas teorías pueden hacer destacar como arquetípicas, de entre el ámbito de problemas del dominio, determinadas situaciones empíricas. Las llamo "arquetípicas" porque la teoría indica que son los procesos naturales primarios o básicos a los que tienen que ser reducidos otros procesos del dominio". (Laudan, 1986. Pág. 65)

4) Ponderación de problemas por su generalidad, en ésta definición Laudan se pregunta: ¿Qué solución es más general con respecto a dos problemas de la misma índole?.

"Si podemos mostrar que, para dos problemas p y q cualquiera, cualquier solución de p tiene que constituir también una solución de q (pero no al revés), entonces p es más general y tiene por tanto, mayor importancia".(Laudan. 1986. Pág. 66)

5) Deflación del problema por su disolución. en términos generales, Larry Laudan se pregunta ¿Cómo un problema puede convertirse en pseudoproblema?

"...los problemas representan presuntos estados de cosas, suposiciones acerca de lo que creemos que está ocurriendo en el mundo (o más, frecuentemente, en el laboratorio). Dado que a veces modificamos nuestras creencias sobre lo que sucede (si, por ejemplo) no se pueden reproducir ciertos resultados experimentales, muchos problemas, simplemente, desaparecen del dominio dado". (Laudan. 1986. Pág. 66).

6) Deflación del problema por modificación del dominio, siguiendo a Laudan, la definición intenta responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo un problema es tomado y porque por otro dominio del conocimiento?

"...por la apropiación de ese problema por otro dominio" (Laudan. 1986. Pág. 67).

7) Deflación del problema por cambio de arquetipo:

"Cuando se abandona una teoría, el proceso contrario. Aquellos problemas que cobraron especial relevancia porque eran arquetipos de una teoría ahora abandonada pueden perder parte de su importancia cuando decae la teoría con la que estaban estrechamente unidos". (Laudan. 1986. Pág. 67)

Evaluación de anomalías: Laudan menciona factores que hacen a la importancia de las anomalías, éstos son:

1) "...el grado de discrepancia entre el resultado experimental observado y la predicción teórica(...).

2) "...su antigüedad y su resistencia contrastada a ser resuelta por una teoría concreta" (Laudan, 1986. Pág. 70).

Evaluación de Problemas Conceptuales: Laudan hace referencia a circunstancias que elevan o degradan la importancia de los problemas conceptuales. Tales son:

- a) Variación de un problema conceptual entre inconsistencia lógica hasta el apoyo mutuo entre dos teorías.
- b) Grado de confianza en la aceptabilidad entre dos teorías en la resolución de problemas empíricos.
- c) Irrelevancia comparativa en la resolución de similares problemas conceptuales entre dos teorías rivales.
- d) Edad del problema conceptual con respecto a la solución rápida del mismo.

8.3.1 - Algunos comentarios acerca de las tesis anteriores:

La taxonomía de evaluación de problemas de Laudan se basa en una estimación de elevación o degradación de los mismos. Plantea situaciones extremas. No otorga un índice numérico con el cual podríamos jerarquizar la importancia de problemas. lo que influirá en el momento en que nos refiramos a ejemplos de resolución de problemas por teorías o por tradiciones de investigación.

La evaluación de problemas empíricos implica la existencia de juicios de valor por parte de una comunidad científica que elabore preguntas (como las que aparecen antes de las citas), y que, en definitiva se interese directamente por:

- 1- Encontrar soluciones a un problema (de cualquier índole) por medio de teorías.
- 2- La teoría que resuelva mejor problemas, con más rapidez, será inevitablemente la dominante con respecto a otras en un momento determinado.
- 3- La creación de arquetipos como su cambio, en la resolución de problemas, ha formado parte de los procedimientos científicos, su valoración debería tener en cuenta cómo se realizan las reducciones dentro de una teoría.
- 4- La ponderación de problemas empíricos por su generalidad plantea la pregunta: En caso de encontrarnos con una solución más general con respecto a dos problemas de la misma índole, ¿Más general significará: mejor solución, solución más adecuada a las necesidades de la teoría?.
- 5- En el caso de la deflación del problema por modificación del dominio, pensamos que ya Laudan ha hecho referencia a esto cuando se habla de coexistencia y alternatividad de teorías y tradiciones de investigación.
- 6- La evaluación de los problemas empíricos a los que pensamos hay que asignarles mayor importancia de entre los mencionados por Laudan son: La inflación del problema por solución de una anomalía y la deflación del problema por su disolución. Las preguntas que hemos formulado sobre las citas resumen nuestra posición sobre qué es importante respecto al trabajo de resolución de problemas de teorías alternativas:
 - ¿ Qué teoría es capaz de transformar un problema anómalo en resuelto, y cómo lo hace?.
 - ¿ Cómo y porqué un problema puede convertirse en pseudoproblema?.

Los lectores podrán ver que en la clasificación de problemas de Laudan, los pseudoproblemas no son tenidos en cuenta.

- 7- Estamos de acuerdo con el autor sobre los factores que hacen a la importancia de las anomalías, pero planteando ambos a la vez.

8- En el caso de la evaluación de problemas conceptuales, la graduación que podría establecerse (según la perspectiva epistemológica que se asuma), debería poder diferenciar:

En lo que Laudan llama "variación de un problema conceptual entre inconsistencia lógica hasta el apoyo mutuo entre dos teorías", impera un criterio lógico.

Cuando Larry Laudan menciona "grado de confianza en la aceptabilidad entre dos teorías en la resolución de problemas empíricos, prevalece un juicio de valor.

Laudan al referirse a "irrelevancia comparativa en la resolución de similares problemas conceptuales entre dos teorías rivales", presupone adoptar una postura metodológica.

Finalmente, Laudan al mencionar la "edad del problema conceptual con respecto a la solución rápida del mismo", hace referencia a la adopción de un criterio temporal-histórico.

Personalmente, el orden que tendríamos en cuenta para la evaluación de problemas conceptuales sería: en primer lugar, el criterio lógico; en segundo lugar, la posición metodológica; en tercer lugar, el criterio temporal-histórico; y en último lugar, el juicio de valor.

9- Independientemente de la taxonomía evaluativa de Laudan, la historia de la ciencia y de la tecnología nos muestra que han existido problemas empíricos y conceptuales a los que se han hallado soluciones. Dichas soluciones han sido mejores o peores de las encontradas por tradiciones de investigación con posterioridad, y que debería tenerse en cuenta en la evaluación de las mismas qué posición han asumido quiénes las calificaron (7). También cabe preguntarnos si dichas soluciones a problemas resueltos hoy serían considerados como tales o como pseudoproblemas.

Lo cierto es que siguen existiendo problemas sin resolver de naturaleza empírica, anómala o conceptual.

9.- La Estructura del Conocimiento Tecnológico (Rachel Laudan):

Como hemos visto en secciones anteriores, también Rachel Laudan (1984) en su modelo de cambio cognoscitivo en tecnología aplica las ideas de tradiciones de investigación que engloban a

las comunidades de practicantes y la resolución de problemas. Ahora nos centraremos en su visión de progreso y cambio tecnológico partiendo de su "Estructura del Conocimiento Tecnológico". Tal estructura reconoce como punto de partida el trabajo del historiador de las técnicas Bertrand Gille:

"This bears some resemblance to Bertrand Gille's suggestion that the structure of technology at a given time can be thought of in terms of three concepts. First and most elementary is the "technical structure" - the hammer, the crank, the heat engine. This concept es, I believe defined in terms of function. Second, there is the "technical ensemble" - a complex of techniques designed for producing a particular product, for example, iron smelting. Each element must be present or the ensemble will be "blocked" ensembles which have considerable interdependence and coherence. Progress during the period of a general system takes place by a system imbalances. No invention can become an innovation unless the social system permits it" (Laudan. 1984. Pág. 104).

El trabajo de Laudan intenta enfocar más allá de ésta visión de progreso asociada a artefactos o procesos, distinguir una estructura sincrónica del conocimiento: el punto neurálgico de la misma será la resolución de problemas tecnológicos.

Cuadro N* 5: Estructura del Conocimiento Tecnológico

| |
|--------------------------|
| 1* Nivel: |
| Tecnologías Individuales |
| 2* Nivel: |
| Complejos Tecnológicos |

| |
|-----------------------|
| 3* Nivel: |
| Sistemas Tecnológicos |

Fuente: Ferro, María Virginia Elisa: "Comunidades y Cambio Científico-Tecnológico: Un Estudio Comparado. Río Cuarto. 1993. (Pág. 11)

Distingue tres niveles en su estructura del conocimiento tecnológico. En las tecnologías individuales, Laudan sostiene que:

"...The lowest level, that of the individual technology, can be usefully thought of as analogous to the level of individual theory in science. Just as theories are solutions to scientific problems, so technologies are solutions to technological problems" (Laudan. 1984. Pág. 89).

Asocia las tecnologías individuales a los procedimientos heurísticos que los practicantes emplean y que en muchos casos derivan de éxitos pasados. A nivel de objetos tecnológicos, ejemplos seleccionados por la autora sobre tecnologías individuales son la máquina de Newcomen o el Giroscopio. A diferencia de los complejos tecnológicos y de los sistemas, tienen una corta duración en el tiempo, dentro de las tradiciones, ya que pueden ser reemplazadas a intervalos regulares por otras tecnologías rivales.

El segundo nivel, puede estar integrado por casos de tecnologías individuales:

"Yet most individual technologies serve little purpose on their own. The Newcomen engine was idle without mines from which to pump water; the Britannia Bridge was no more than a stunning feat of engineering without a railroad network, and gyroscope remains a toy if not integrated with other technologies." (Laudan. 1984. Pág. 90)

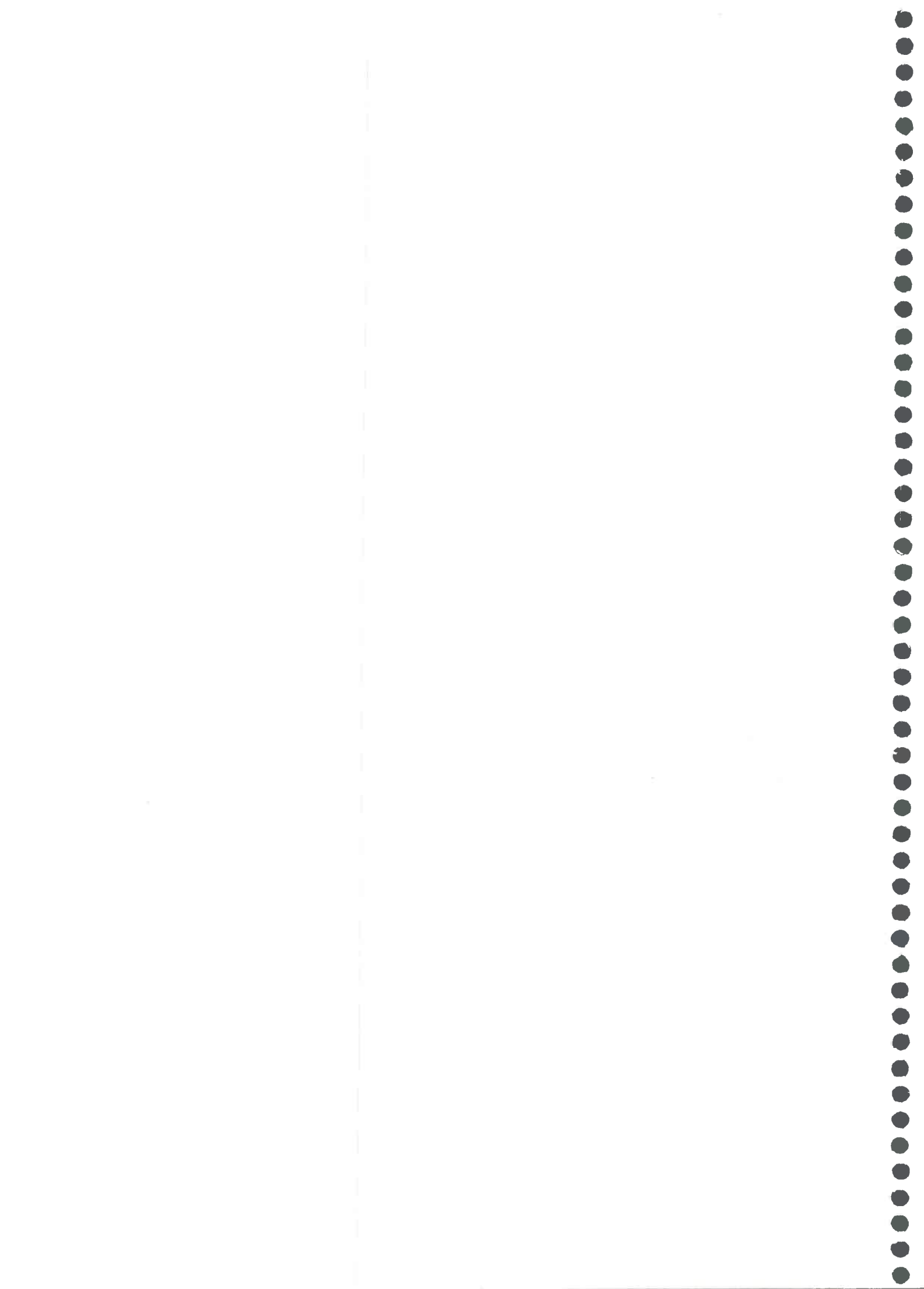
Los complejos tecnológicos son análogos a lo que se llama super-teorías en ciencia. frecuentemente están asociadas a la producción de bienes y servicios, tienen una mayor duración temporal que las anteriores. Así como es posible que las tecnologías individuales evolucionen y se integren a los complejos (o no), si integrarán el tercer nivel de organización tecnológica: los sistemas. Estos en ciencia han sido llamados visión científica del mundo. Laudan compara estas visiones que tienen una muy larga existencia: en ciencia nucleadas como Aristotélicas, Newtonianas y Einsteinianas; en tecnología como sistemas basados en el criterio de fuentes de energía sustitutivas: MADERA-VIENTO-AGUA; FUEGO-CARBÓN DE HULLA-VAPOR; ELECTRICIDAD-PRODUCTOS SINTÉTICOS. (8).

La estructura del conocimiento tecnológico pretende mostrar históricamente cómo se resuelven problemas tecnológicos en el paso de un nivel a otro. El progreso en tecnología es acumulativo y conmensurable, implicando la coexistencia, la continuidad o alternatividad entre los niveles de estructura tecnológica.

El cambio transcurre a lo largo del tiempo pero no en forma lineal: de ahí la coexistencia o recombinación de conocimientos necesarios en la resolución de problemas dentro de cada nivel. La dimensión histórica en tecnología involucra la noción de tradiciones de práctica componentes de la situación cognoscitiva tecnológica. La tradición será definida en torno al uso de métodos particulares y de ontologías o características materiales. Análogamente a la situación existente a nivel científico la heurística asociada con las tradiciones son indicadores del cambio de teorías y la historia de la ciencia muestra que, ésta ha cumplido un rol fundamental en la resolución de problemas dentro de las tradiciones. La más importante actividad de una comunidad tecnológica será junto con la resolución de problemas, la DISTRIBUCIÓN DE CONTRIBUCIONES de dichas soluciones (Laudan. 1984. Pág. 98).

¿Cómo mide Laudan esa distribución de contribuciones de soluciones de problemas?. Según la autora:

1) Las nuevas soluciones tecnológicas sobre la comunidad de practicantes: de acuerdo a criterios manejados dentro de cada comunidad se decide qué constituye una solución satisfactoria para un



problema tecnológico. Los criterios históricamente tenidos en cuenta van desde el análisis costo-beneficio, la eficiencia, la estética, etc.). Laudan sostiene que las nuevas tecnologías no son juzgadas en forma abstracta, sino más bien en relación con otras.

2) Las nuevas soluciones tecnológicas entre tradiciones: las contribuciones de nuevas soluciones tecnológicas entre tradiciones según Laudan, suelen basarse en criterios tan relativos y en sentido comparativo como en el caso anterior. Además tendrán en cuenta los miembros de las mismas si la solución en términos de su heurística ha sido o no una mejora sobre soluciones previas.

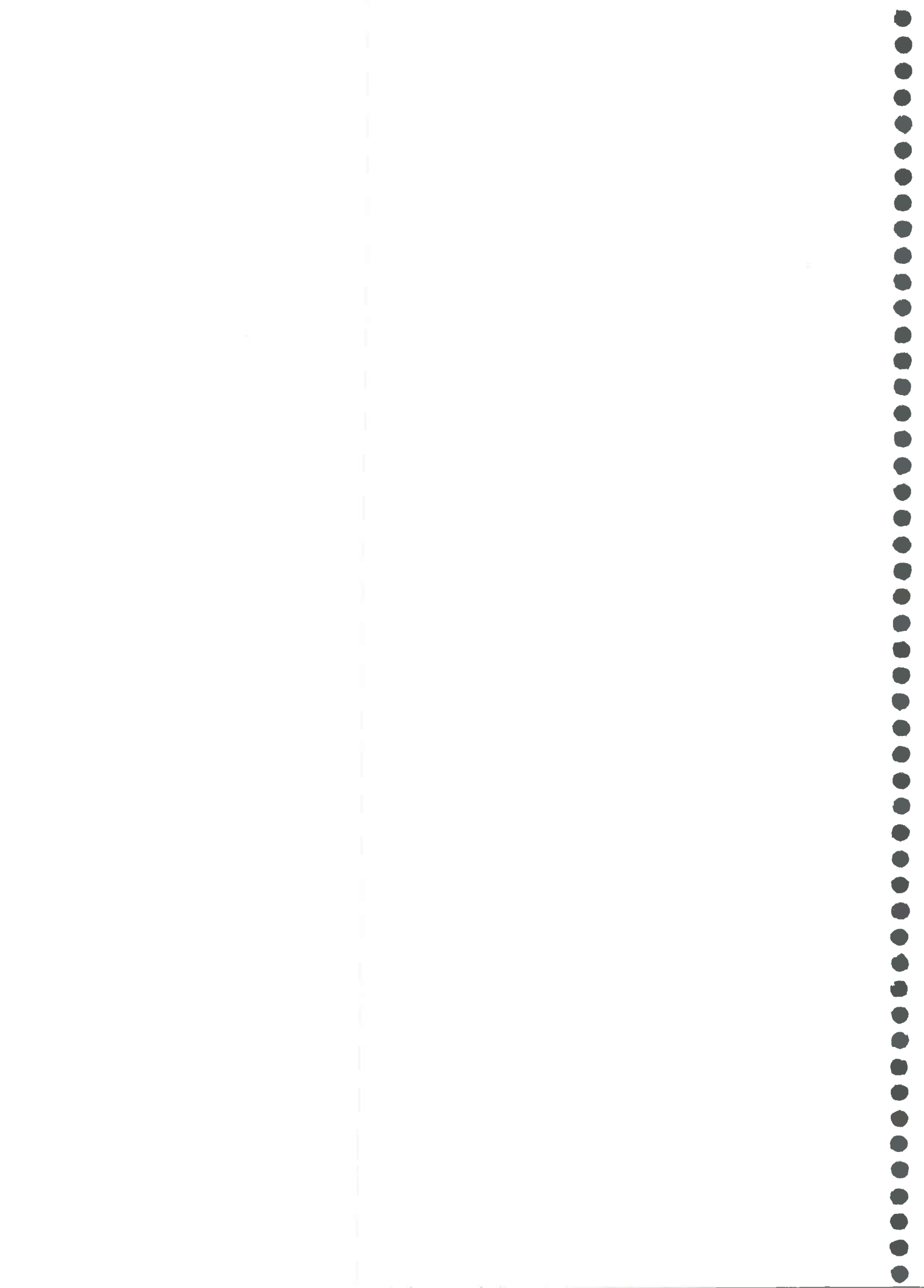
3) Las nuevas soluciones tecnológicas de acuerdo a standard de tendencias de contribuciones ya establecidas: Laudan señala el uso de atributos que resulten convencionalmente como los mas importantes, por ejemplo economicidad o durabilidad.

9.1. - Análisis de la propuesta:

1- Laudan en su ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO, si bien intenta trascender posturas centradas en la clasificación y agrupación de artefactos y procesos, no da una ejemplificación clara que se puntualice sobre "conocimientos de las comunidades de practicantes o de tradiciones", que serían necesarios en la resolución de problemas dentro de los distintos niveles propuestos.(9)

2- El concepto de periodización histórica-sincrónica tampoco resulta claro. ¿Qué significa una tecnología individual tiene "corta existencia", si no existen parámetros de tiempo que establezcan corta duración, mediana o larga?. (10).

3- Con respecto a la distribución de contribuciones de soluciones a problemas en el marco de tradiciones y comunidades de practicantes, Laudan evalúa el impacto de nuevas tecnologías dentro de las mismas bajo el criterio de "solución satisfactoria" de problemas. El relativismo de tales soluciones depende del análisis costo-beneficio, eficiencia, etc.



Los atributos convencionalmente utilizados para la evaluación de contribuciones de las nuevas tecnologías (economicidad, durabilidad), mencionados por la autora, tampoco revela una toma de posición de la misma respecto a qué criterio la parece el más apropiado y por qué.

3) Relacionando la postura de Rachel Laudan (1984) y Larry Laudan (1986), creemos que los puntos más importantes a ser tenidos en cuenta son:

- Coexistencia y alternatividad de tradiciones, teorías y comunidades, lo que podría relacionarse con conceptos en el ámbito tecnológico de: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA, como veremos en el siguiente punto.

- Los límites de la coexistencia y alternatividad son INTERNOS A LA TRADICION Y COMUNIDAD DE PRACTICANTES. La tarea evaluativa se justifica INTERNAMENTE, dentro del marco de racionalidad científica-tecnológica, no teniendo en cuenta los destinatarios finales de todo el proceso de cambio y progreso tecnológico. Esto nos lleva a preguntarnos: ¿A quién va dirigido el proceso tecnológico en éstos modelos?. La noción de responsabilidad científica-tecnológica es inexistente dentro de los mismos.

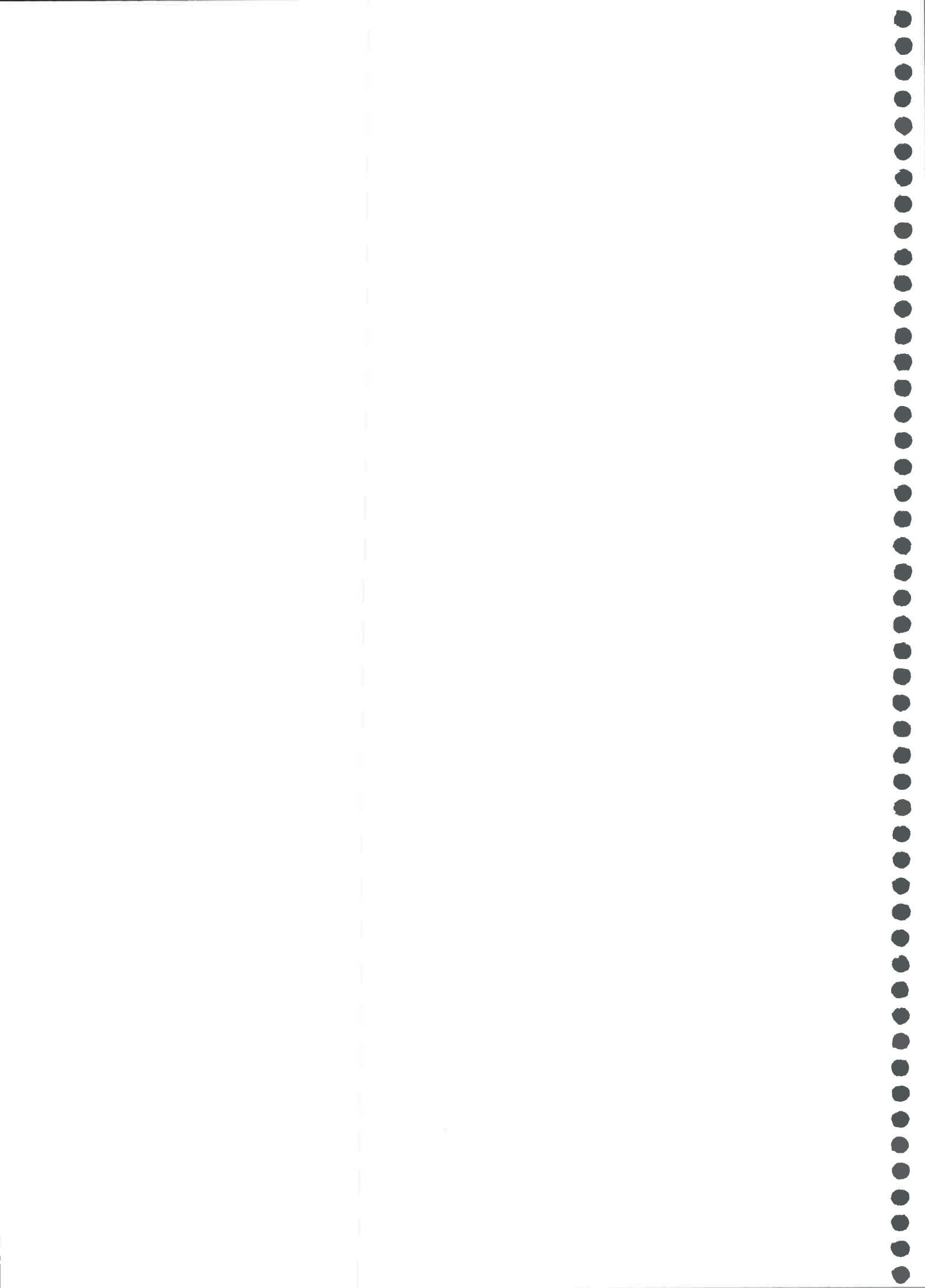
- Otros factores limitantes de la coexistencia y alternatividad están dados por la falta de puntualización respecto a los patrones de educación de los miembros de las comunidades de práctica. Ya que los ejemplos históricos utilizados por los autores no contemplan dicho aspecto. En el caso de Rachel Laudan (1984), la estructura del conocimiento tecnológico se circunscribe a ejemplos que demuestran el cambio de niveles centrado objetos tecnológicos que en procedimientos metodológicos.

10 - Planteo de Problemas en las Comunidades de Práctica de Investigación - Extensión:

En la segunda parte de éste trabajo hicimos referencia a la relación existente entre investigación - docencia e investigación - extensión.

En ésta parte, nos centraremos en:

- 1) Resolución de problemas y evaluación en extensión.



2) Criterios y modelos tenidos en cuenta en relación a políticas de desarrollo rural y generación de tecnologías.

3) Enfoques acerca de transferencia, difusión y adopción de tecnología.

Esta propuesta está íntimamente relacionada con la de "cambio cognoscitivo" que plantean los autores de los modelos epistemológicos que utilizamos. No olvidemos que dicho cambio debe entenderse en función de "generación de conocimiento" a través de la práctica de la resolución de problemas.

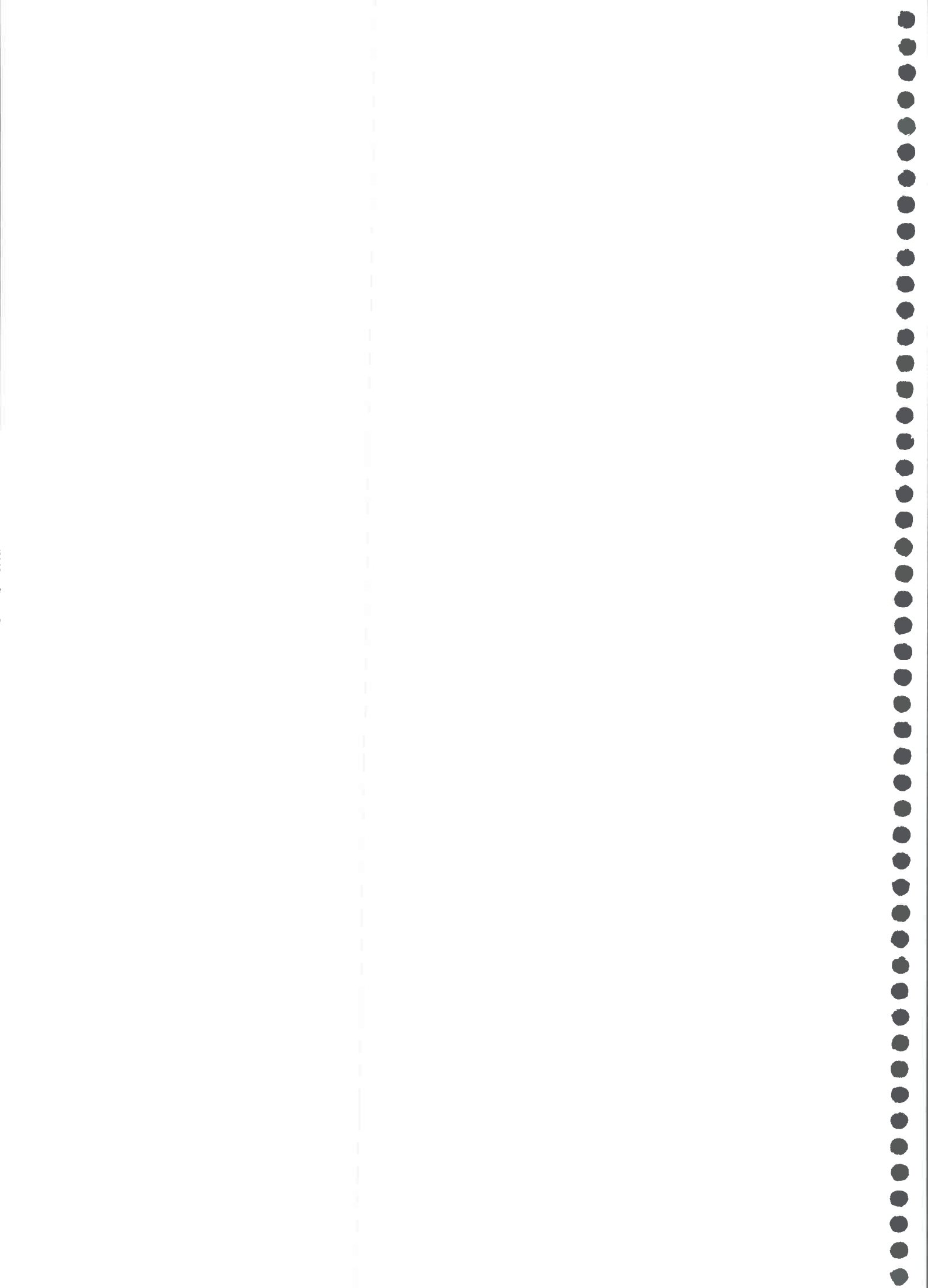
En extensión, la importancia de la planificación puede plantearse en los siguientes términos:

"Extensión puede contribuir al desarrollo de un área, sólo si previamente mediante la planificación, ha ordenado sistemáticamente sus conocimientos en relación a ella formulando las soluciones más adecuadas y organizando los esfuerzos tendientes a llevarla a cabo.

- Sólo por medio de la planificación se puede lograr que los extensionistas dediquen sus esfuerzos a la solución de los problemas verdaderamente importantes, y que de su labor se obtenga el mayor provecho posible" (Ramsay. 1975. Pág. 301)

Este autor propone una serie de etapas para la planificación de extensión que incluyen: reconocimiento de la realidad rural, determinación de la importancia relativa de problemas, análisis de cada problema y formulación de sus soluciones, acción y evaluación. Nos ha interesado particularmente la determinación de la importancia relativa de los problemas que opera dentro de la llamada **etapa de desarrollo**:

"Se entiende por etapa de desarrollo el grado de adelanto que han alcanzado las soluciones del problema. O sea, lo que se trata de determinar aquí es el caudal de informaciones de que se dispone para resolverlo (...)."...la medida de la etapa de desarrollo no es sólo dada por la proporción que de éste monto ya está siendo aplicada por los agricultores. Se comprenderá que mientras menor sea la aplicación que se haga de éstas informaciones, en relación a un problema determinado, mayor será la diferencia entre lo que se sabe y lo que se hace". (Ramsay. 1975. Pág. 312).



El párrafo hace referencia a la importancia de la información disponible (por parte de los miembros de una comunidad de practicantes), relacionándola con la aplicación efectiva que se está produciendo a partir de la información disponible.

Ramas considera también, qué tipo de problemas deben considerarse y qué criterios sirven para apreciar la magnitud del campo al cual debe referirse un problema. Uno de esos criterios supone una clasificación de problemas en:

- a) Fundamentales: por ejemplo, el mejoramiento de la agricultura.
- b) Generales: por ejemplo, el mejoramiento de un cultivo específico.
- c) Específicos: por ejemplo, la falta de una variedad de un cultivo adaptado a un área determinada.

"Es natural que si se compara un problema fundamental con uno general, el primero resultará mucho más importante, porque o lo involucra o porque abarca otro campo mucho más amplio. Igual situación se presentará a los problemas generales en relación con los específicos" (Ramsay, 1975. Pág. 314).

La cita nos recuerda a la "ponderación de problemas por su generalidad" de Larry Laudan (1986). Ramsay, propone considerar sólo los problemas generales para determinar su importancia relativa, para tal fin:

1- Debe aplicarse la fórmula: $E D = I - IA$

"Donde ED es la nota de la etapa de desarrollo, I es la nota por el monto de información de que se disponga y A es el porcentaje de agricultores, expresado en forma decimal, que está aplicando dicha información" (Ramsay, 1975. Pág. 314).

2- Para determinar la importancia relativa (con respecto a un grupo de problemas), numera los siguientes factores:

Monto de necesidades
 Importancia económica
 Importancia social
 Importancia educativa
 Actitud hacia el proyecto
 Importancia nacional

Mejoramiento de la agricultura y/o los niveles de vida de la población rural
 Complemento con algún proyecto y limitaciones.

3- Cada problema se juzgará mediante la asignación de una nota para cada uno de ellos; existiendo una escala de 1 a 10. El significado de las notas en relación a la importancia de cada problema será:

10= máxima; 9= extraordinaria; 8= mucha; 7= más que regular; 6= regular; 5= menos que regular; 4= poca; 3= muy poca; 2= insignificante, 1= ninguna. (Ramsay. 1975. Pág. 437).

4- El autor selecciona de los factores nombrados, dos: importancia económica y monto de limitaciones.

En el primero, indica que se debe multiplicar la nota del factor por un coeficiente 1.5. En el segundo, darle mayor valor, multiplicando su nota por el coeficiente 3. Además las limitaciones se indican con la misma escala de 1 a 10 mencionada, pero en orden inverso.

Dentro de la ejemplificación que Ramsay da, una nómina de los problemas por prioridades, el de la erosión, por ejemplo, ocupará como número de orden el 19.

La etapa siguiente a la de desarrollo comprende el análisis de los problemas y formulación de las soluciones. En ésta Etapa de Análisis, se determinará la naturaleza del problema (definición y en

qué consiste); y aspectos (magnitud y localización). Como también la determinación de las causas del problema.

En cuanto a la formulación de las soluciones:

"Las soluciones que se formulen para resolver un problema, deberán tender a eliminar las causas establecidas en la etapa anterior. En su formulación será preciso tener presente las siguientes circunstancias:

1- ¿Qué prácticas o cambios están envueltos?

2- Importancia relativa de cada una de ésta prácticas. ¿En cuál hay que poner mayor énfasis?.

3- Costo de adopción de prácticas.

4- Facilidad de adopción de las prácticas y grado de resistencia de los agricultores o familias.

5- Adaptabilidad del área a las soluciones.

6- ¿Hasta qué límites deben ser impulsadas las prácticas?. ¿Cuántos agricultores?.

7- ¿Hay empresas o prácticas que pueden reemplazar con igual éxito a la solución que estamos proponiendo? (Ramsay, 1975. Págs. 316 y ss.).

Las soluciones son propuestas como hipótesis tentativas para lograr la superación de un problema. Estas se pondrán a prueba en la etapa siguiente: acción y finalmente, la evaluación. Para éste autor evaluar significa:

"a. Es un análisis por el que se logra comprender y apreciar los méritos y las deficiencias de cosas, personas, grupos, programas, situaciones, métodos y procesos"

"b. Es la aplicación de los principios rigurosos de la comprobación para medir los resultados de una acción en relación con los objetivos sociales, educativos y económicos fijados previamente"

"c. Es un procedimiento que permite ajustar en forma continua, el desarrollo de una acción o de un programa para facilitar el logro de los objetivos perseguidos". (Ramsay, 1975. Pág. 341).

Sobre qué hechos y aspectos pueden evaluarse, Ramsay precisa: productos, métodos, actividades, resultados, planes destrezas, conocimientos; entre otros. También dice que los aspectos materiales se pueden evaluar más fácilmente que las actitudes y en forma intermedia los métodos de extensión (relación entre su costo y su rendimiento). Para llevar a cabo la evaluación deberá tenerse en cuenta: a) Objetivos fijados; b) Existencia de premisas estimativas o unidades de evaluación que son los criterios, bases o premisas del valor para juzgar los resultados, y que tienen que cumplir con dos requisitos: ser válido y ser seguro.

c) Establecer un esquema lógico de evaluación o de comprobación. d) Cálculo del presupuesto y personal. (Ramsay, 1975. Pág. 343).

Para éste autor, evaluación y aplicación de principios para medir resultados está íntimamente relacionado.

Otra propuesta procedente de la misma comunidad de practicantes de investigación - extensión, identifica "habilidades necesarias en la programación del trabajo en extensión". Entre dichas habilidades se incluyen: identificación de problemas, descubrir puntos focales en los problemas, determinar soluciones alternativas posibles, evaluar cada alternativa y tomar decisiones sobre la alternativa más conveniente a encarar en el plan de acción, entre otras. (Castelli y otro. 1967. Pág. 25).

Dentro de la misma línea metodológica, otro trabajo se centra en la identificación de problemas, la asignación de prioridades y fijación de objetivos en la planificación del trabajo en extensión. Nos interesa principalmente el criterio para asignación de prioridades en base a factores para la selección de las mismas, entre las que se nombran:

1- "Posibilidad de solución: Este factor se refiere al caudal de informaciones que se dispone para solucionar un problema" (...).

2- *"Urgencia: Este factor se contesta formulándose la siguiente pregunta: "Si nada se hiciera aquí en un año se agravaría el problema, o por el contrario, sólo se mantendría estacionario".* (Ali Sanchez. 1967. Pág. 67).

El autor sostiene además que los problemas sin solución deben ser valorados por separado.

Un tercer enfoque se centra en la evaluación del proceso de programación en extensión. Allí se proponen normas que responden a principios básicos: 1) Validez; 2) Representatividad; 3) Objetividad; 4) Practicabilidad; 5) Simplicidad; 6) Continuidad. (Borelli y otros. 1967. Pág. 72)

También en extensión se plantea la pregunta de quién debe evaluar sus programas:

"En principio, las evaluaciones sobre extensión deberían ser formulados por cualquiera de las cuatro clases de personas: agricultores (o los clientes), los mismos funcionarios de extensión, sus superiores administrativos y expertos de afuera, cada uno de ellos tiene un lugar en la tarea de evaluar la extensión, dependiendo del propósito de la evaluación". (Jacobsen. 1983. Pág. 173).

10.1 - Consideraciones:

Hasta aquí hemos pretendido ejemplificar cómo es enfocada la resolución de problemas y evaluación en programas de una comunidad de practicantes: investigación - extensión.

El planteo de solución de problemas está presente.

Este implica un punto de vista cognoscitivo, teniendo en cuenta los conocimientos existentes, la información disponible, por parte tanto de los miembros de dicha comunidad como por sus destinatarios.

Los problemas también son clasificados pero con criterios diferentes a los planteados en los modelos epistemológicos. Por ejemplo: fundamentales, generales y específicos, (donde el criterio es el de la generalidad); los problemas generales a su vez, de acuerdo al criterio de importancia relativa a factores ya nombrados.

Con respecto a la solución de problemas, los ejemplos en éste trabajo implican:

- La noción de desarrollo ligado a grado de adelanto alcanzado en las soluciones de un problemas.
- Su solución ligada a aplicación (y entre lo que se sabe y lo que se hace).
- Solución está conectada con definición de problemas, magnitud y localización de los mismos.
- Formulación de soluciones a problemas bajo una perspectiva comparativa que implica cambios producidos con respecto a la formulación anterior. También en la formulación de soluciones se contempla las nociones de adopción de prácticas y reemplazo.
- En relación con la existencia de problemas y la solución de los mismos se plantea tanto la posibilidad de solución (transformar un problema no resuelto o anómalo en resuelto), como la existencia de problemas no resueltos.
- Las soluciones a problemas serán más adecuadas; más urgentes o prioritarios, siguiendo un criterio temporal.
- La solución está íntimamente relacionado con evaluación.

La evaluación está presente a nivel de problemas, soluciones de los mismos, y del proceso en que participan los miembros de la comunidad de practicantes de investigación - extensión:

- A nivel de problemas, la evaluación tiene en cuenta una forma cuantitativa para determinar la importancia relativa de los mismos.
- A nivel de soluciones involucra: cambios, grado de importancia, costo, facilidad o resistencia y adaptabilidad, éxito medible cuantitativamente y en forma comparativa.
- A nivel de proceso:
 - 1- Las definiciones de evaluación dadas implican términos como análisis y comprensión; aplicación medible, proceso continuo.
 - 2- Se identifica qué cosas son susceptibles a ser evaluadas y se diferencian grados de facilidad de evaluación de las mismas.

- 3- La evaluación debe cumplir con requisitos como validez y seguridad.
- 4- Al evaluar soluciones se tienen en cuenta la evaluación de las soluciones alternativas a un problema.
- 5- Se expone quién puede evaluar incluyéndose personas que están fuera de la comunidad.

Estas consideraciones ponen sobre el tapete qué debe incluirse en los modelos epistemológicos de tecnología, y que no están presentes. Tanto en los modelos epistemológicos empleados en éste trabajo, como en la ejemplificación que se ha dado en el área agronómica se plantea la existencia de problemas y de soluciones a los mismos, tanto como la posible evaluación de problemas. Las diferencias entre los planteos de los modelos epistemológicos y los que provienen de la comunidad de investigación - extensión, se basan en: 1) Criterios diferentes para identificar problemas y para su evaluación.

2) En la comunidad de investigación - extensión, dichos criterios son más específicos, más claros y más precisos que en el caso de los modelos epistemológicos.

10.2 - Coexistencia y alternatividad de tradiciones: Transferencia, difusión y adopción de tecnología:

En secciones anteriores hemos hecho referencia a la existencia de tradiciones de investigaciones y de comunidades de practicantes coexistentes y alternativas, tanto en ciencia como en tecnología.

La comunidad de práctica de investigación - extensión ha tenido que adaptarse a una serie de formulaciones conceptuales y prácticas que provienen de visiones del mundo externas a la misma.

Tales visiones involucran el concepto de desarrollo rural y que entre otros puntos toca muy de cerca a la conservación de recursos naturales en general.

En la década del cincuenta del presente siglo prevaleció en los países desarrollados la visión plasmada en el MODELO DE IMPACTO URBANO INDUSTRIAL, basado en el crecimiento de la industria y de las ciudades; una década después cobraron importancia el MODELO DE INSUMOS DE ALTA RENTABILIDAD, que implicaba el uso de semillas mejoradas, fertilizantes, pesticidas; y el MODELO DE DESARROLLO INDUCIDO, que propiciaba créditos a los productores rurales, aranceles especiales, subsidios para insumos y la formulación de Planes Nacionales de Desarrollo.

Una propuesta alternativa era el MODELO DE INVESTIGACIÓN-DIFUSION, que tendía a la integración de diversos sectores del ámbito agronómico: fabricantes y distribuidores de insumos, agroindustrias e instituciones financieras, entre otras.

En todos los casos se pretendía dar solución al desarrollo rural limitado, que comprendía la resolución de problemas tales como la pérdida de recursos naturales renovables: bosques talados y quemados indiscriminadamente, erosión del suelo, contaminación del agua basándose en un planteo neo-malthusiano de rendimientos decrecientes (menor tierra fértil y menores rendimientos agrícolas en relación al aumento de la población. (Desarrollo Rural. N°2. 1985. Pág. 7).

Las visiones del mundo a las que nos referimos involucran una serie de planteos de problemas que se conectan con las nociones de transferencia y difusión de tecnología, adopción de innovaciones (técnicas y prácticas); que podrían resumirse en los siguientes párrafos:

1) *"Continuar importando y adaptando tecnologías generadas en otros continentes, con estructuras socioeconómicas y productivas totalmente distintas a la región, es una vía equivocada de desarrollo que no puede ser aplicada a nuestras condiciones. Esta situación se vio estimulada a partir de la década del cincuenta por intensos programas de entrenamiento externo a nivel de post-grado e interno de profesionales en servicio activo". (Desarrollo Rural N°4. 1985. Pág. 14).*

2) *"Las investigaciones tecnológicas no han sido complementadas con investigaciones económicas y sociales, minimizando la importancia de los efectos socioeconómicos que pueden provocar las innovaciones"*. (Desarrollo Rural N°4. 1985. Pág. 17).

3) *"Paquete y prácticas tecnológicas relativamente complejos y de poca estabilidad que ocasionan inconvenientes al equilibrio ecológico y pérdidas importantes de orden económico, afectando muchas veces la salud humana(...)"* *"Los paquetes tecnológicos que procuran la conservación del recurso natural no son de incorporación sencilla al sistema de producción"*. (Naumann. 1985. Págs. 7 y ss.).

Estas tres citas subrayan cuestiones relativas a la transferencia y adopción de tecnología, paquetes tecnológicos y modelos de desarrollo cuya discusión va mucho más allá de la comunidad de práctica tecnológica. Existen otras alternativas (11).

Se refieren a factores externos que en los modelos epistemológicos no son tenidos en cuenta: estructura socioeconómica de los usuarios de tales tecnologías; diferenciación espacial de áreas tecnológicas (no sólo a nivel de conocimientos, también geográficos), que involucran la noción de política tecnológica mucho más amplia que las meras evaluaciones que se efectúan a nivel comunitario.

La transferencia y adopción tecnológica puede aquí reflejar también (como lo hace en los modelos epistemológicos), pero en forma más específica, qué tipo de conocimientos forman parte de los miembros de las comunidades y a qué criterio ha respondido dicha formulación, y también qué incidencia pudo tener esto sobre la comunidad global.

Un ejemplo de la relación entre desarrollo y difusión de conocimientos tecnológicos en el marco de resolución de problemas sería el siguiente:

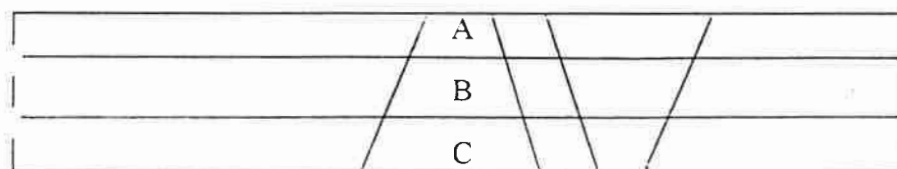
"Los problemas más comunes de la agricultura parecerían extenderse en proporción inversa a la complejidad de las soluciones. Estas, por lo general, no requieren de mayores resultados

financieros, sino en aplicar técnicas que están al alcance de los productores familiares, con la única condición de observar que estén lo suficientemente capacitados(...) "Esta relación, problema- solución, podría graficarse mediante dos triángulos, uno de los cuales representaría a los productores ordenados por estratos, ubicándose en su base (c) a los de subsistencia - que constituyen la mayoría - en el centro (b) a los medianamente tecnificados, para terminar con los altamente tecnificados en la cúspide (a). El segundo triángulo, colocado en la posición inversa, representaría los conocimientos y recursos que son necesarios para entender los requerimientos de cada tipo de productor (...) "El esquema indicaría que la mayoría de los agricultores pueden recurrir a tecnologías elementales para elevar sus productividades (...) "A la inversa, los pocos agricultores que están en la cúspide necesitan una gran cantidad de recursos y conocimientos altamente especializados (...) "Lo que distorsiona los intentos de desarrollo es tratar de extender las tecnologías sofisticadas a todos los estratos de productores" (Desarrollo Rural N*2, 1985. Pág. 19 y ss.).

A continuación reproducimos siguiendo esa misma fuente el esquema al que hace alusión el párrafo precedente:

Cuadro N* 6: Relación Difusión de Conocimientos Tecnológicos - Resolución de Problemas.

Recursos y conocimientos tecnológicos



Problemas de producción según nivel tecnológico

Este ejemplo muestra cómo y bajo qué criterios puede enfocarse la transferencia de tecnología en aquellos sectores que están fuera de las comunidades de práctica. La transferencia implica aquí no sólo técnicas o procesos, también conocimientos.

En la adopción de innovaciones, éste mismo sector "externo" puede clasificarse de acuerdo (entre otras cosas), al tiempo y a los conocimientos que posee en:

" a) Innovadores - (capacidad de entender y aplicar nuevos conocimientos).

b) Adaptadores tempranos - (mayor educación formal que los tardíos y más contacto con "comunidades de práctica.)

c) Mayoría precoz - (adopta lo nuevo justo antes que el productor tipo, respondiendo al principio "no ser el primero en probar lo nuevo, pero tampoco el último en cambiar").

d) Mayoría tardía.

e) Rezagados" (Blaba. 1986. Pág. 31).

El mismo autor sugiere que pueden precisarse atributos que los productores tienen en cuenta en el proceso de adopción:

"1) Ventajas comparativas: es el grado en que una innovación es percibida por el productor como mejor que la anterior.

2) Compatibilidad: es el grado en que una innovación es percibida por los usuarios potenciales como concordante y consistente con sus valores, creencias, experiencias anteriores y fundamentalmente necesidades"

3) Complejidad: es el grado en que los productores perciben que una innovación es relativamente difícil de entender, ejecutar o llevar a la práctica y que está inversamente relacionada con el índice de adopción.

4) Fraccionamiento: la posibilidad de probar o aplicar una innovación técnica en forma paralizada y no tener que intentar su adopción en forma total.

5) *Visualización o evidencia: la posibilidad de observar los resultados de la adopción de una innovación por parte de los potenciales usuarios"* (Blaba. 1986. Pág. 33)

El lector notará que aquí se pone énfasis en la percepción de un sector extra-comunitario acerca de la posible innovación tecnológica.

Un ejemplo de cómo puede enfocarse la transferencia de tecnología y la adopción como estrategia metodológica de una comunidad de práctica alternativa con respecto a los problemas que hemos planteado con anterioridad, es la EXPERIMENTACIÓN ADAPTATIVA.

Allí puede verse cómo se articulan los roles cumplidos por investigadores y extensionistas. Por otra parte, ésta herramienta metodológica surgida en nuestro país, es utilizada por comunidades alternativas que son las de investigación - extensión y de difusión.

La experimentación adaptativa se define como:

"Es la prueba y ajuste de la tecnología bajo las circunstancias de producción existentes en los principales sistemas reales de producción, en las diferentes regiones agroecológicas del país. Se nutre principalmente de la investigación aplicada, y a su vez retroalimenta a ésta (IA) para orientarla mejor hacia la solución de problemas específicos de los productores en tiempo y lugar" (Fernández Alsina. 1987. Pág. 3).

A partir de ésta herramienta metodológica se crearon núcleos de experimentación adaptativa y transferencia de tecnología cuyos objetivos eran los siguientes:

"a) Seleccionar y probar a nivel de campo, y con productores representativos de los sistemas de producción preponderantes en cada zona, aquellos componentes tecnológicos disponibles en las estaciones experimentales para su adaptación o ajuste, que se presenten en el área de influencia de cada núcleo zonal"

b) Proveer información de retroalimentación para contribuir a orientar más adecuadamente la investigación que se lleva a cabo en las estaciones experimentales. Esta retroalimentación,

producto del trabajo a nivel de campo, guiará el desarrollo de nuevos componentes tecnológicos que responderán más certeramente a los problemas y factores limitantes identificables en los sistemas productivos de cada zona.

c) Transferir directamente y a través de las agencias de su área a productores y a técnicos de la actividad pública y privada, las alternativas tecnológicas cuyas recomendaciones se basen en su validación y el análisis económico correspondiente" (Moscardi. 1987. Pág. 3)

Entre los temas centrales a los que se aboca la experimentación adaptativa se encuentra el de conservación de suelos:

"La preservación del suelo se busca en los agrosistemas de mayor complejidad mediante tecnologías que en complejidad no van en ni en equipos ni en insumos. Tal es el caso de las modernas maquinarias para siembras directas en rastros limpios por barbecho químico. Tales tecnologías son una demasía para agrosistemas más sencillos y, que en tanto en éstos como en los de mayor complejidad, no se va el fondo de la cuestión que es aumentar la devolución de materia orgánica al suelo, cosa posible si el uso se diversifica, si se vuelve a las carpetas herbáceas, a la ganadería en alternancia con la agricultura, etc. " (Zafanella. 1987. Pág. 10).

10.2.1 - El caso de la formación de Distritos de Conservación de Suelos:

Aquí aludimos a los esfuerzos tendientes por la comunidad de práctica de investigación - extensión y de investigación - docencia, en forma conjunta en la resolución de problemas concretos en el ámbito de conservación de suelos.

Ambas comunidades en la pasada década del ochenta, elevaron una propuesta de área para la creación del primer Distrito de Conservación de Suelos en la Provincia de Córdoba. partieron de estudios donde tenían en cuenta puntos tales como: localización, superficie, condición climática y características físicas del área. Dentro de ésta última se enfocaban la descripción de las diferentes

unidades comprendidas en el distrito y una síntesis de los procesos de degradación, formas, intensidad y superficie de cada sector. También las características socioeconómicas (estructura agraria, sistemas de producción, usos de tierras, niveles tecnológicos, principales cultivos y rendimientos, seguridad de cosecha, producción ganadera, cultivos forrajeros, comunicaciones, poblaciones, nivel educativo, lugar de residencia, asesoramiento técnico, agremiación, asociación y comercialización. Además se plantean la naturaleza de los problemas de degradación, la gravedad del problema y las prácticas recomendadas para el distrito.

Con respecto a los niveles tecnológicos se puntualiza:

"Se revelan deficiencias acentuadas en la organización global de la producción dentro de la empresa, con insuficiencias de planificación en el uso de los recursos, en la secuencia de cultivos y de manera especial en las técnicas de manejo de suelo, que han provocado un acentuado deterioro del mismo". (Cantero y otros. 1980. Pág 17).

De acuerdo al nivel educativo, se estudia el correspondiente a productores comprendidos dentro del área específica del distrito:

"El actual nivel educativo de los productores es bajo en general, primario e incompleto. El término medio es tercer grado de la escuela primaria. Los hijos de los productores han tenido acceso a una educación más completa, y un porcentaje (no determinado) tiene estudios secundarios y universitarios. Existen dentro del área once escuelas rurales, que podrían servir de apoyo a futuras campañas educativas sobre uso, conservación y manejo de suelo". (Cantero y otros. 1980. Pág. 20).

En relación con lo que plantea el párrafo citado, se exponen las posibilidades de asesoramiento técnico a nivel oficial y privado. Es decir aquellos recursos humanos formados que se encargarían de la transferencia de tecnología adecuada para la solución de problemas de naturaleza empírica

(técnicas y prácticas en el manejo de suelos), como conceptuales (educación, capacitación de los destinatarios principales del procesos: productores). Se señala la existencia de organismos que actúan a nivel nacional y provincial, entre ellos : INTA y UNRC.

La creación de distritos de conservación de suelos en el país se materializó en la Ley N° 22.428 de Fomento a la Conservación de Suelos, aprobada el 16 de marzo de 1981 y el correspondiente Decreto 681, del 27 de marzo de 1981:

"Es del caso señalar que el primer anteproyecto de la Ley de Conservación de Suelos fue elevado por el Ingeniero Agrónomo Antonio Arena, jefe de la División de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en 1940. A fines de noviembre de 1983 se habían adherido al régimen de la ley todas las provincias con 63 distritos de conservación, asentados sobre poco más de 16,8 millones de hectáreas, en las cuales alrededor de 777 productores, que integran 93 consorcios, recibieron en enero de 1984, los recursos indispensables para efectivizar prácticas conservacionistas, según lo dispone la Ley 22.428". (Kugler, 1983. Pág. 23).

En 1984, el problema de la degradación del suelo era centro de actividades de investigación, experimentación y difusión, de sistemas de uso y manejo de suelo:

"Actualmente se dispone de suficiente información y experimentación, sobre las medidas de prevención y control de la erosión. Para ello se han implementado a nivel de cuenca, los llamados distritos de conservación de suelos, habiéndose creado en la actualidad distritos de conservación de suelos en Río Cuarto, San Luis y Bahía Blanca". (Glave, 1984. Pág. 24).

En 1986, los resultados de dichos consorcios podrían ejemplificarse de la siguiente manera:

"Hay muchos ejemplos de acciones directas conservacionistas en la Argentina, desde las prácticas clásicas como el cultivo en contorno, terrazas, desagües, etc., hasta las labranzas conservacionistas, que representan una eficaz alternativa apoyada además en un ahorro de tiempo y energía. Ella puede apreciarse en la mayoría de los 175 consorcios conservacionistas creados en la actualidad bajo la ley 22.428 subsidiándose alrededor de 900.000 ha. en todo el país, distribuidos de la siguiente forma: el 2 % en el NOA, el 4,2 % en el NEA, el 43 % en la zona pampeana, el 16 % en Cuyo y el 35 % en la Patagonia" (Marelli, 1986. Pág. 7).

10.2.2 - Resultados a nivel de resolución de problemas:

La Universidad Nacional de Río Cuarto, ha seguido trabajando en el área, como lo revelan publicaciones de investigaciones dentro de su comunidad, tales como: "Manejo integrado de los Recursos Naturales de Río Cuarto (1982); "Zonificación y descripción de las Tierras del Departamento Río Cuarto" (1986); "La vegetación de los paisajes hidrohalmórficos y su relación con factores ambientales" (1992); "Caracterización de la afectación hidrohalmórficos en ambientes representativos del centro-sur de Córdoba" (1992); "Proyecto de Conservación y Ordenamiento de tierras - General Deheza- Córdoba" (1995); "Libro referido a los ambientes del sur de la Provincia de Córdoba" (1995); entre otros.

En el ámbito universitario local, ésta comunidad originaria de practicantes tecnológicos se ha ocupado a lo largo de la última veintena de años de temas centrados en la conservación de recursos naturales, conservación del suelo, problemas de degradación, etc.; a nivel de producción investigativa y a nivel docente mediante la formación continua de recursos humanos.

Puede observarse a través de las Actas de Resúmenes de Jornadas Académico-Científicas de la Universidad, la participación de otros sectores ahora interesados en la problemática (nucleados en torno a la Facultad de Ciencias Humanas), en trabajos como: "Nuevos supuestos de la difusión de tecnología en el sector agropecuario" (1995), o a través de la presentación de investigaciones en Congresos de orden nacional: "El valor utópico de una ecología latinoamericana" (1993).

La labor de otra comunidad de practicantes (investigación - extensión), también ha sido continua:

"Además se agregan los sistemas de extensión que en su continua acción educativa en el medio rural han puesto en marcha a nivel de cuencas, áreas demostrativas de manejo y conservación del suelo, conjuntamente con productores demostradores para la difusión de las nuevas técnicas conservacionistas. Se citan como ejemplo áreas demostrativas en Tornquist, Río Cuarto y San Luis" (Glave. 1984. Pág. 25).

En la actualidad, el trabajo conjunto de ambas comunidades de prácticas tecnológicas reconocen disponer de conocimientos y técnicas o prácticas sistemáticamente en conservación de recursos naturales y específicamente de suelo; expresadas en publicaciones que muestran el estado actual de conocimientos sobre el tema y alternativas con que cuenta el productor para la preservación del potencial de producción de sus tierras. Las prácticas de manejo probadas o técnicamente factibles de aplicación en la región semiárida engloban: barbechos, labranza (mínima, cero, simultánea); rotaciones e implantación de praderas, prácticas de control de la erosión eólica y de control hídrico; desmonte, etc. (Santanatoglia y otros. 1986).

Ambas comunidades cuentan con métodos para predecir la erosión, por ejemplo, la ecuación universal de pérdida del suelo (EUPS), de Wischmeier y Smith (1978); como otros aplicados en la predicción de erosión hídrica (EPIC: Erosion Productivity Impact Calculator); ANSWER; CREAMS (Chemical, Runoff and Erosion From Agricultural Management Systems). (Marelli. 1989. Pág. 17-18).

Los problemas que se destacan con mayor énfasis provienen de la adopción y difusión de la conservación del suelo, y el uso del agua. Relacionados con los modelos epistemológicos de éste trabajo, pensamos que han sido resueltos más problemas de tipo empírico que conceptuales. Entre los últimos, habría que circunscribirlos no sólo a la comunidad de practicantes tecnológicos. Cuando se señalan factores limitantes con respecto a adopción y difusión, estos son claros:

"Resistencia del productor a la adopción de nueva tecnología.

Falta de apoyo económico para adoptar e introducir nuevos sistemas conservacionistas.

Escaso número de técnicos, entrenados en los nuevos métodos de conservación de suelos.

Desconocimiento del problema que afecta la capacidad real del suelo, no sólo a nivel de productor agropecuario, sino también del hombre de ciudad.

Mayor énfasis del real problema de la erosión en los planes educativos, desde el nivel primario al superior". (Glave. 1986, Pág. 25).

4 - Notas:

(1) El concepto de teoría en Larry Laudan en "El progreso y sus problemas" (1986 - Pág. 105). Se base en la diferenciación de dos tipos de redes proposicionales: 1) Teoría como *"conjunto muy específico de doctrinas relacionadas (normalmente llamadas hipótesis o axiomas o principios) que se pueden utilizar para llevar a cabo predicciones experimentales específicas y para proporcionar explicaciones detalladas de los fenómenos naturales"*. y 2) Más generales: *"relacionadas con el concepto de Tradición de Investigación"*, término propuesto por éste autor en contraposición con paradigmas o programas de investigación. En tal caso, significa *"conjunto de doctrinas mucho más generales y mucho menos fácilmente corroborables empíricamente"*.

(2)- En Ferro, María Virginia Elisa: Filosofía e Historia de la Ciencia: La coexistencia necesaria. Río cuarto. 1994. Pág. 18, se intenta ejemplificar una manera en que podría utilizarse la tasa de progreso de Tradiciones de Investigación en el marco de la Historia de la Ciencia.

(3)- Siguiendo a Chalmers, Alan: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. Editorial Siglo XXI. Buenos Aires 1984. Págs. 118-119. *"Popper intentó dar sentido a la aproximación a la verdad, o verosimilitud, como la llamó en términos de las consecuencias verdaderas y falsas de una teoría. si llamamos al conjunto de todas las consecuencias verdaderas de una teoría su contenido de verdad y al conjunto de todas las consecuencias falsas de una teoría su contenido de falsedad, podemos decir, citando a Popper: suponiendo que el contenido de verdad y el contenido de falsedad de dos teorías t1 y t2 sean comparables, podemos decir que t2 es mucho más parecida a la verdad o corresponde mejor a los hechos que t1, si (a) el contenido de verdad de t2 es mayor que el de t1, pero no su contenido de falsedad, o (b) el contenido de falsedad de t1 es mayor que el de t2, pero no su contenido de verdad y sólo en ese caso"*

(4)- Siguiendo a Villoro, Luis: "Creer, Saber, Conocer". Editorial Siglo XXI. México. 1986. (Págs. 25 y ss). El autor distingue entre creencia como ocurrencia mental (dato de la conciencia privada) o creencia como disposición a actuar ("Creo que p...significa la conjunción de dos proposiciones: 1) Me representa: p...y ; 2) Tengo una disposición a actuar como si p fuera verdadera.

(5)- Von Wright, Georg: "Ciencia y Razón" en "Ética y Ciencia" N°2. Buenos Aires. Invierno 1988. (Pág. 7-8), dice: *"...el uso diferenciado de las palabras "racional y razonable" ¿En qué reside la diferencia?. La racionalidad, tiene que ver, en primer lugar, con la corrección formal del pensar, con la eficiencia de los medios para alcanzar un fin, con la confirmación y prueba de creencias. La racionalidad de la acción está orientada hacia fines. Los juicios de razonabilidad, en cambio, se orientan hacia valores. Atañen a la forma correcta de vivir, a aquello que es bueno o malo para el hombre. Claro está que lo razonable es también racional, pero lo "meramente racional" no siempre es razonable"*.

(6)- En Chalmers, Alan: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. Editorial Siglo XXI. México. 1984. (Pág. 144-145), dice acerca del relativismo: *"El relativista niega que haya un criterio de racionalidad universal y ahistórico por el cual una teoría pueda ser juzgada menor que otra. Lo que se considera mejor o peor con respecto a las teorías científicas varía de un individuo a otro o de una comunidad a otra. La finalidad de la búsqueda de conocimientos dependerá de lo que sea importante o valioso para el individuo o la comunidad"*

(7)- Sobre éste punto, puede verse la obra de Kragh, H: Introducción a la Historia de la Ciencia. Editorial Crítica. Barcelona. 1989, sobre todo el capítulo nueve "Historia anacrónica y diacrónica de la ciencia" (Pág. 136 y ss.). Como también la de Kearney, H: Orígenes de la Ciencia Moderna (1500-1700). Editorial Guadarrama. Madrid. 1970. En la página 4, se hace referencia a la interpretación whig de la historia.

(8)- En Jacomy, Bruno: Una Historia de las Técnica. Editorial Losada. Buenos Aires. 1992, (Pág. 249 y ss), el lector encontrará criterios similares a los utilizados por Rachel Laudan (1984), respecto a fuentes de energía.

(9)- En Lilley, Sam: Hombres, Máquinas e Historia. Editorial Galatea- Nueva Visión. Buenos Aires. 1957. (Pág. 178 y ss), plantea una escala de medición relacionando crecimiento relativo de invenciones en case a equipo técnico disponible y rapidez de progreso.

(10)- En Cardoso, Ciro F. S.: *Introducción al Trabajo de la Investigación Histórica. Conocimiento, método e historia*. Editorial Crítica. Barcelona. 1982. (Pág. 204 y ss) :La metodología de la historia plantea múltiples ejemplos de mayor o menor especificidad con respecto a criterios en la periodización. Ferdinand Broudel, distingue tres dimensiones: tiempo corto o del acontecimiento (propio de las estructuras sociales); tiempo medio o de las coyunturas económicas (criterio de ciclos económicos: breves o estacionales: duración un año; plurianuales: duración de siete a diez años; y fluctuaciones o períodos largos de cuarenta o cincuenta años). Finalmente el tiempo largo se corresponde al de las estructuras mentales.

En Toffler, Alvin "La Tercera Ola". Editorial Plaza & Janés. Barcelona . 1980. (Pág. 21). Es interesante la concepción de oleadas de cambio a lo largo de la historia, lo que podría traducirse como un criterio posible de periodización que falta en Rachel Laudan: *"La idea de la ola no es sólo un instrumento para organizar grandes masas de muy diversa información (...) Cuando aplicamos la metáfora de la ola, se vuelve claro mucho de lo que antes estaba confuso (...) En todos los campos, desde la educación y la salud hasta la tecnología, desde la vida personal hasta la política, se hizo posible distinguir aquellas innovaciones que son meramente cosméticas, o simples extensiones del pasado industrial, de las que son verdaderamente revolucionarias"*. Toffler se refiere a una primera ola: Revolución neolítica, una segunda: Revolución industrial y una tercera, la de la Psicósfera.

(11)- Desde el ámbito económico se han rescatado nociones epistemológicas uniéndolas al proceso de transferencia, difusión y adopción de tecnología en Proceedings of the World Bank, Annual Conference on Development Economics 1991. "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas, and Producing Ideas". Paul M. Romer (Pág. 63-91). Artículo que adopta una estrategia cognoscitiva que hace hincapié en el uso de ideas (transferencia conceptual), como en la producción de ideas (capacitación de recursos humanos). En Katz, Jorge M.; Mallmann, Carlos A.; Becka, Leopoldo: *Investigación, Tecnología y Desarrollo*. Editorial Ciencia Nueva. 1973. Buenos Aires. Teniendo en cuenta una perspectiva sistémica, se abordan

temas como: Utilización de la creación y la técnica por la sociedad (punto central: lograr cambio o desarrollo tecnológico); las relaciones entre ciencia y tecnología; importación de tecnología y aprendizaje local. En Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics, 1992. "Knowledge, Property and the System Dynamics of Technological Change", de Paul A. David (Pág. 215-248). Se propone para estudiar el cambio tecnológico la relación de éste con el crecimiento de conocimiento. El trabajo apunta a una perspectiva epistemológica no tomada en cuenta por los estudios ortodoxos en economía: su autor establece la interconexión entre generación y difusión de innovaciones y la relación cognoscitiva entre ciencia y tecnología.

CONCLUSION

"UNA CUENCA MARCA EL FINAL DE UNA PENDIENTE, PERO NO EL FIN DE UN CAMINO" (TOULMIN S.; GOODFIELD J..1963. PAG. 284)

Nos hemos planteado en la introducción de éste trabajo que la articulación de modelos epistemológicos (teóricos), con modelos utilizados en agronomía (que implican la noción de sistemas y de resolución de problemas a nivel práctico), sirve para obtener aportes conceptuales y metodológicos que pueden confirmar o disconfirmar los modelos epistemológicos empleados.

Los supuestos sobre los que se basa nuestra hipótesis son dos:

- 1) - La aplicabilidad de términos provenientes de modelos epistemológicos al ámbito agronómico.
- 2) - Si se extrapolan conceptos epistemológicos al ámbito agronómicos, tal como se lo ha circunscripto, pueden identificarse criterios para una articulación entre áreas diferentes del conocimiento.

La articulación a la que nos referimos se basa en la retroalimentación de aportes entre dos ámbitos del conocimiento, siguiendo la frase de Imre Lakatos y transformándola, pensamos que la filosofía de la ciencia sin una ejemplificación real es vacía; y ésta sin la filosofía de la ciencia es ciega.

La articulación es posible, el uso de categorías conceptuales de Larry Laudan (1986) y Rachel Laudan (1984), pueden aplicarse sobre la ejemplificación, circunscripta ésta al universo "conservación de recursos naturales", y al dominio específico "conservación de suelos".

Este tipo de universo y dominio no está presente en los ejemplos utilizados en el modelo de cambio tecnológico (Rachel Laudan).

Por un lado, es posible extrapolar y hacer uso de la analogía y la comparación en la reconstrucción de términos como tradiciones y comunidades de practicantes; debido a la similitud de enfoques; ya que la actividad central de tales comunidades es la resolución de problemas. Además, es posible visualizar la estructura del conocimiento tecnológico en el universo y dominio mencionado.

Por otro lado, la ejemplificación muestra qué fallas presentan los modelos epistemológicos:

- 1) Al carecer de una postura sistémica, no todas las comunidades están definidas, quedan fuera de los modelos cuestiones como a quién va dirigido, o quién es el receptor del conocimiento producido comunitariamente. Lo más importante, no existe una noción de responsabilidad tecnológica de los miembros de las comunidades.
- 2) El criterio histórico que subyace en los modelos epistemológicos, utiliza sólo la variable temporal, y ésta no está definida claramente. No existe un criterio preciso de periodización. Esto se verifica a la hora de hablar de tradiciones de investigación y del desarrollo de la estructura del conocimiento tecnológico.
- 3) La ejemplificación nos muestra que además es necesario tener en cuenta la variable espacial, no presente en los modelos aquí utilizados.
- 4) La perspectiva cognoscitiva, es el elemento más importante, conjuntamente con la visión de progreso evolutivo planteando coexistencia y alternatividad de tradiciones y comunidades, también por extensión de otros conceptos. Gracias a ésta visión, es posible en la ejemplificación agrupar miembros comunitarios de acuerdo al tipo de formación, (pero también a los no miembros), en ambos casos, hay una relación directa con términos tales como: transferencia, difusión y adopción tecnológica.
- 5) La actividad central de tradiciones y comunidades, es decir la resolución de problemas, debe ser circunscripta y definida con mayor claridad. Lo mismo sucede en la construcción de taxonomías de problemas: es allí donde la ejemplificación demuestra que existen formulaciones alternativas más precisas. En el caso de Larry Laudan (1986), será necesario redefinir los criterios de evaluación de problemas. En el de Rachel Laudan (1984), debe existir una puntualización

mayor acerca de qué tipo de problemas se ocupa de resolver una comunidad de práctica tecnológica: sus criterios taxonómicos presentan un alto grado de generalidad y poca especificidad. Allí la ejemplificación muestra que éstas fallas pueden ser revertidas.

6) La evaluación no sólo debe ocuparse de problemas, sino también de soluciones tentativas a los mismos y de posibles aplicaciones.

7) Los problemas conceptuales, de Larry Laudan (1986), creemos que es su categoría más original y más clara, ya que en la ejemplificación unida con el concepto de "visiones del mundo" y "tradiciones de investigación", nos permite definir el término "conciencia conservacionista".

Finalmente, así como los autores de los modelos agronómicos impulsan la creación de tal conciencia conservacionista, pensamos que debe existir una conciencia epistemológica. Esta nos permitirá saber con qué metodología estamos trabajando, qué supuestos hay implícitos en tal metodología, qué tipo de reconstrucciones teóricas haremos en función de lo anterior, en todos los ámbitos del conocimiento. Nos permitirá conocer los límites y criterios que guía nuestro trabajo, y así efectuar elecciones alternativas teóricas más convenientes, que impliquen la aplicación de su marco conceptual a nivel práctico.

BIBLIOGRAFIA:

Adams, Willi Paul: Los Estados Unidos de América. Editorial Siglo XXI. México. 1979.

Ali Sánchez, Rafael P.: "Identificación de Problemas, Asignación de Prioridades y Fijación de Objetivos". Documento de trabajo N°4. Segundo Seminario de Extensión Agrícola. Programación en Extensión. INTA. Buenos Aires. Febrero 1967. Pág. 65-70.

Akeroyd, Michel F.: "Laudan's Problem Solving Model". The British Journal for the Philosophy of Science. VI. 44. N° 4. December 1993. Oxford University Press. Edited by G.M.K. Hunt. Pág. 785-788.

Blaba, Francisco: " Subordinar la Técnica a las Necesidades de Producción de Origen y Fin de su Generación y Difusión". Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 5 Sup. 3:45-46. Buenos Aires. 1986. Pág. 29-35.

Baker, William O.: "El Dinamismo de la Ciencia y de la Tecnología". Ginsberg Eli (Comp.). Tecnología y Cambio Social. UTEHA. México. 1964. Pág. 100-131.

Barbour, Ian: "Paradig's in Science and Religion". Gary Gutting: Paradigms y Revolutions. Applications and Appraisals or Thomas Kuhn's Philosophy of Science. University of Notre Dame Press. Notre Dame. Indiana. 1980. Pag. 223-237.

Basu, Kav Shik: Comment on "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas" by Romer. Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pag. 93-98.

Becerra, Víctor, Cantero, Alberto y otros: Planeamiento del Manejo Conservacionista en la Subcuenca de Erosión Hídrica del Departamento Río Cuarto. Actas de Resúmenes. Primeras Jornadas Científico-Técnicas de la Escuela Superior de Ciencias Agronómicas. UNRC. Río Cuarto. 1983. Pág. 50.

Bell, Martin; Pavitt, Keith: "Accumulating Technological Capability in Developing Countries". Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pag. 257-281.

Bell, Daniel: " La Sociedad Post-industrial". Ginsberg Eli (Comp.) Tecnología y Cambio Social. UTEHA. México. 1964. Pág. 54-72.

Barnett, Anthony: La Especie Humana. Fondo de Cultura Económica. México. 1966.

Bendix, Reinhard: "Science and the Purposes of Knowledge". Social Research. Vol. 42. N° 2. Summer 1975. Publication of Graduate Faculty. New School for Social Research. Albany, New York. Pág. 331-339.

Bernstein, Richard: La Reestructuración de la Teoría Social y Política. Fondo de Cultura Económica. México. 1982.

Borelli, Julio C.; Castelli, Luis A. y otros: "Evaluación del Proceso de Programación". Documento N° 5. Segundo Seminario Nacional de Extensión Agrícola. Programación en Extensión. INTA. Buenos Aires. Febrero 1967. Pág. 71-80.

Boserup, Ester: Población y Cambio Tecnológico. Editorial Crítica. Barcelona. 1984.

Cantero, Juan J.: La Vegetación de los Paisajes Hidrohalomórficos y su Relación con Factores Ambientales. Actas de Resúmenes. Jornadas Académico-Científicas. UNRC. Río Cuarto. 1992. (01).

Cantero, Alberto; Becerra, Víctor; Cantú, Mario y otros: Distrito de Conservación de Suelos I. Caracterización Ambiental y Pautas de la Elaboración de Planes de Consorcios. Actas de Resúmenes. Primeras Jornadas Científico-Técnicas de la Escuela Superior de Ciencias Agronómicas. UNRC. Río Cuarto. 1983. Pág. 48

Cantero, Alberto; Cantú, Mario: Manejo Integrado de los Recursos Naturales Para la Optimización de su Productividad en la Región de Río Cuarto. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. 1982.

Cantero, Alberto, Becerra Víctor y otros: Propuesta de Área para la Creación del Primer Distrito de Conservación de Suelos de la Provincia de Córdoba. (Ley N° 22.428). Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. 1979.

Cantero, Alberto, Becerra Víctor y otros: Zonificación y Descripción de las Tierras del Departamento Río Cuarto. Ed. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. 1986.

Cantú, Ariadna: Nuevos Supuestos en la Difusión de Tecnología en el Sector Agropecuario. Actas de Resúmenes. Jornadas Académico-Científicas. UNRC. Río Cuarto. 1995. Pág. 17.

Cardoso, Ciro F. S.: Introducción al Trabajo de la Investigación Histórica. Conocimiento, Método e Historia. Editorial Crítica. Barcelona. 1982

Castelli, Luis A.; Reichart, Norberto A.: "Conceptos, Principios y Estado Actual". Documento de Trabajo N°1. Segundo Seminario Nacional de Extensión Agrícola. Programación en Extensión. INTA. Buenos Aires. Febrero 1967. Pág. 20-34.

Castro Corbat, F.; Ferro, G. y otro: Distrito de Conservación de Suelos II. Caracterización Socio-Económica. Actas de Resúmenes. Primeras Jornadas Científico-Técnicas de la Escuela Superior de Ciencias Agronómicas. UNRC. Río Cuarto. 1983. Pág. 49.

Chalares, Halan: ¿Qué es esa cosa llamada Ciencia?. Siglo XXI. Buenos Aires. 1984.

CIEDLA - Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo Latinoamericano. El Medio Ambiente en la Economía Social de Mercado. Buenos Aires. 1990.

Cine, Marcelo: "Continuista ad Discontinuity in the Definition of a Disciplinary Field: The Case of XX Th. Century Physics". Imre Lakatos and Theories of Scientific Change. Kostas, Gauroglu: Yorgos. Goudaroulis; Pantelis. Nicolacopaulus.(Comp.). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London. Boston Studies in the Philosophy of Science. Edited by: Robert Cohen. Vol. 111. 1989. Pag. 83-94.

Cisneros, José M.: Caracterización de la Afectación Hidrohalomórfica en Ambientes Representativos del Centro Sur de Córdoba. Actas de Resúmenes. Jornadas Académico-Científicas. UNRC. Río Cuarto, 1992. (AV 11).

Constant II, Edward: "Communities and Hierarchies: Structure in the Practice of Science and Technology". Rachel Laudan: The Nature of Technological Knowledge. Published by D. Reidel Publishing Company. Dordrecht, Holland. 1984. Pag. 47-66.

Copy, Irving: Introducción a la Lógica. Editorial Eudeba. Buenos Aires. 1966.

Consortio Regional de Experimentación Agrícola (CREA): Proyecto de Promoción. Buenos Aires. Agosto. 1972

Darsen, Lindley: "Strategies For Anomaly Resolution". Cognitive Models of Science. Edited by Ronald N. Giere. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. XV Vol. University of Minnesota Press. Minneapolis. 1992. Pag. 251-273.

David, Paul A.: "Knowledge, Property, and the System Dynamics of Technological Change". Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pag. 215-248

D'Hiriart, Alberto: El Cultivo en Franjas para el Control de la Erosión Eólica. INTA. Informe Técnico N* 107. EEA San Luis. 1981.

De Carlo, Charles: "Perspectivas sobre la Tecnología". Ginsberg Eli (Comp.) Tecnología y Cambio Social. UTEHA. México. 1964. Págs. 10-53.

De Prada, Jorge, Boretto, J. y otros: Proyecto de Conservación y Ordenamiento de Tierras: General Deheza-Córdoba. Actas de Resúmenes. Jornadas Académico-Científicas. UNRC. Río Cuarto. 1995. Pág. 66.

Desai, Ashok: Comment on "Knowledge, Property, and the System Dinamics of Technological Change" by David. Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pag. 9-17.

Di Franco, Joseph: El Servicio Cooperativo de Extensión en los Estados Unidos. Materiales de Enseñanza en Extensión N* 10. Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Costa Rica. Enero 1962.

Desarrollo Rural N* 4: Generación de Tecnologías Adecuadas al Desarrollo Rural. Ed. Oficina Regional para América Latina y El Caribe. FAO. 1985.

Desarrollo Rural N* 2: Partiendo de lo Posible para Llegar a lo Deseable. Ed. Oficina Regional para America Latina y El Caribe. FAO. 1985.

Echeverría, Javier: "Los Cuatro Contextos de la Actividad Científica". VII Congreso Nacional de Filosofía. III Congreso de la Asociación Filosófica de la República Argentina. Río Cuarto: 22-26 de Noviembre de 1993.

Eckberg, Douglas Lee; Hill, Lester: "The Paradigme Concept and Sociology. A critical Review". Gary Gutting: Paradigms and Revolutions. Applications and Appraisals of Thomas Kuhn's Philosophy of Science. University of Notre Dame Press. Notre Dame. Indiana. 1980. Pag. 117-136.

Ensinck, Alfonso C; Salatino, A.: "Los Impactos de la Revolución Científico-Tecnológica en los Países de América Latina y el Caribe". Reuniones Regionales sobre el Factor Tecnológico en las Estrategias de Desarrollo. Documento Básico. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires. Octubre 1989.

Fabricant, Salomon: "Productividad y Desarrollo Económico". Ginsberg Eli (Comp.). Tecnología y Cambio Social. UTEHA. México. 1964. Págs. 132-166.

Fernández Alsina, Carlos E.: Experimentación Adaptativa. Conceptos y Objetivos. Serie Experimentación Adaptativa. Documento de Trabajo N° 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires. Noviembre de 1987.

Ferrater Mora, José: Diccionario de Filosofía. Tomos I,II,III. Editorial Sudamericana. Buenos Aires. 1951.

Ferro, María Virginia Elisa: Comunidades y Cambio Científico-tecnológico: Un Estudio Comparado. Río Cuarto. 1993. Pág. 1-15. (1).

Ferro, María Virginia Elisa: Comunidades y Cambio Científico-tecnológico: Un Enfoque Interno y Externo. Río Cuarto. 1993. Pág. 1-12. (2)

Ferro, María Virginia Elisa: La Coexistencia de Comunidades en Ciencia y Tecnología. Río Cuarto. 1994. Pág. 1-17. (3)

Ferro, María Virginia Elisa: El Uso del Modelo Kuhniano en la Historia de la Ciencia. Río Cuarto. 1993. Pág. 1-7.(4)

Ferro, María Virginia Elisa: Modelos de Cambio Científico-Tecnológico. Río Cuarto. 1993. Pág. 1-24. (5)

Ferro, María Virginia Elisa: Filosofía e Historia de la Ciencia: La Coexistencia Necesaria. Río Cuarto. 1994. Pág. 1-26. (6)

Ferro, María Virginia Elisa: Historia Interna e Historia Externa en Ciencia: de Thomas S. Kuhn a Robert Merton. Río Cuarto. 1993. Pág. 1-15 (7).

Fichter, Joseph H.: Sociología. Editorial Herder. Barcelona. 1970.

Fodoseev, P. N.: " The Social Significance of the Scientific and Technological Revolution". International Social Science Journal. Vol. XXVII. N° 1. 1975. Edited by Peter Lengyel. UNESCO. France. Pag. 151-162.

Freeman, John Henry: "Environment, Technology and Administrative Intensity of Manufacturing Organizations". *American Sociological Review*. Vol. 38. N° 6. December. 1973. New York. Pag. 750-763.

Garrido, Manuel: *Lógica Simbólica*. Editorial Tecnos. Madrid. 1991.

Glave, Adolfo: *Actualidad de la Erosión del Suelo en la Región Semiárida Pampeana*. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. INTA. Buenos Aires. 1984.

Hilpinen, Risto: "On the Characterization of Cognitive Progress". *Imre Lakatos and Theories of Scientific Change*. Edited by: Kostas, Gauroglu; Yorgos, Goudaroulis; Panteles, Nicolacopoulus. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London. Boston Studies in the Philosophy of Science. Edited by: Robert Cohen. Vol. 111. 1989. Pag. 69-80.

Holton, Gerald: *Ensayos sobre el Pensamiento Científico en la Epoca de Einstein*. Alianza Universidad S.A. Madrid. 1982.

Horz, Herbert: "Development of Science as Change of Types". *Imre Lakatos and Theories of Scientific Change*. Edited by Kostas Gauroglu, Yorgos Goudaroulis, Pantelis Nicolacopoulus. Kluwer Academic Publishers. Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. 111. 1989. Paga. 33-46.

Hughes, Harold S.: *Conservación en la Agricultura*. Ed. Deere & Company. Moline Illinois. 1981.

Jacomy, Bruno: *Una Historia de las Técnicas*. Editorial Losada. Buenos Aires. 1992.

Jacobs, Struan: "Scientific Community: Formulations and Critique of a Sociological Motiv". *The British Journal of Sociology*. Vol. XXXVIII. N°2. June 1987. Edited by Christopher Badcock and Percy S. Cohen. London. Pag. 266-276.

Jacobsen, Jonoj: *Principios y Métodos del Trabajo de Extensión*. TEJNION. Instituto Israeli de Tecnología. Haifa. 1983.

Jarvie, I. C.: "The Social Character of Technological Problems: Comments on Skolimowski's Paper". *Technology and Culture*. VII. N° 3. Summer 1966. Published by University of Chicago Press. Chicago. Pag. 50-53.

Katz, Jorge M.; Mallmann, Carlos A.; Beccka, Leopoldo: *Investigación, Tecnología y Desarrollo*. Editorial Ciencia Nueva. Buenos Aires. 1973.

Katz, Jorge M.: "Comment on "Accumulating Technological Capability in Developing Countries" by Bell and Pavitt; and "Technology Gaps Between Industrial and Developing Countries: Are There Dividends for Latecomers?" by Pack". *Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics*. 1992. Pag. 307-311.

Kearney, Hugh: *Orígenes de la Ciencia Moderna (1500-1700)*. Editorial Guadarrama. Madrid. 1970.

Kenny, Anthony : *Wittgenstein*. Editorial Alianza Universidad. Madrid. 1982.

Keynote, Address : "Limits of the Current Consensus of Development". *Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics*. 1993. Pag. 9-17.

King, M. D. : "Reason, Tradition and the Progressiveness of Science". Gary Gutting: Paradigms and Revolutions. Applications and Appraisals of Thomas Kuhn's Philosophy of Science. University of Notre Dame Press. Notre Dame. Indiana. 1980. Pag. 96-116.

Klimovsky, Gregorio: Las Desventuras del Conocimiento Científico. Una Introducción a la Epistemología. AZ Editora S.A. Buenos Aires. 1994.

Koertge, Noretta: "Theory Change in Science". Conceptual Change: Synthese Library. Vol. 52. Edited by: Glenn Pearce and Patrick Maynard. D. Reidel Publishing Company. Dordrecht-Holland- Boston. 1973. Pag. 167-198.

Kragh, Hugh: Introducción a la Historia de la Ciencia. Editorial Crítica. Barcelona. 1989.

Krauss, T.A.; Seiler, R.; Bricchi, E. y otros: Libro Referido a los Ambientes del Sur de la Provincia de Córdoba. Actas de Resúmenes. Jornadas Académico-Científicas. UNRC. 1995. Pág. 200.

Kromer, Peter: "Philosophy of Science and the Technological Dimension of Science". Imre Lakatos and Theories of Scientific Change. Edited by: Kostas, Gauroglu; Yorgos, Goudaroulis; Pantelis, Nicolacopoulos. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London. Boston Studies in the Philosophy of Science. Edited by: Robert Cohen. Vol. 111. 1989. Pag. 375-382.

Kugler, Walter F.: "La Erosión por el Viento y el Cultivo Bajo Cubierta". IDIA N* 5. 93-94. Buenos Aires. 1954.

Kugler, Walter F.: Conservación del Suelo y del Agua e Inundaciones en la Cuenca del Plata. Operativo Paraguas. IDIA N* 40. Buenos Aires. 1983.

Kuhn, Thomas S.: La Estructura de las Revoluciones Científicas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1985.

Kuhn, Thomas S.: La Tensión Esencial. Estudios Selectos sobre la Tradición y el Cambio en el Ambito de la Ciencia. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1982.

Lamberto, S.A.; Braun, W.R.: "Cambios en el Estrato Bajo del Monte Natural, Inducidos por Incendios". en Ciencia e Investigación. Noviembre 1974. Buenos Aires. Pág. 327-333.

Land, Kenneth C.: "Theories, Models and Indicators of Social Change". International Social Science Journal. Vol. XXVII. N* 1. 1975. Edited by Peter Legyel. UNESCO. France. Pag. 7-36.

La Prensa. Suplemento Especial: "INTA: Producir y Transferir Tecnología para Vigotizar el Sector Agropecuario del País". Buenos Aires. 30 de julio de 1978. Págs. 1-8.

Laudan, Larry: "Un Enfoque de Solución de Problemas al Progreso Científico". Ian Hacking: Revoluciones Científicas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1985. Págs. 273-293.

Laudan, Larry: El Progreso y sus Problemas. Hacia una Teoría del Crecimiento Científico. Ediciones Encuentro. Madrid. 1986.

Laudan, Rachel: "Introduction", "Cognitive Change in Technology and Science". Rachel Laudan (Comp.): The Nature of Technological Knowledge. Published by D. Reidel Publishing Company. Dordrecht- Holland. 1984. Pag. 1-26; 83-104.

King, M. D. : "Reason, Tradition and the Progressiveness of Science". Gary Gutting: *Paradigms and Revolutions. Applications and Appraisals of Thomas Kuhn's Philosophy of Science*. University of Notre Dame Press. Notre Dame. Indiana. 1980. Pag. 96-116.

Klimovsky, Gregorio: *Las Desventuras del Conocimiento Científico. Una Introducción a la Epistemología*. AZ Editora S.A. Buenos Aires. 1994.

Koertge, Noretta: "Theory Change in Science". *Conceptual Change: Synthese Library*. Vol. 52. Edited by: Glenn Pearce and Patrick Maynard. D. Reidel Publishing Company. Dordrecht-Holland- Boston. 1973. Pag. 167-198.

Kragh, Hugh: *Introducción a la Historia de la Ciencia*. Editorial Critica. Barcelona. 1989.

Krauss, T.A.; Seiler, R.; Bricchi, E. y otros: Libro Referido a los Ambientes del Sur de la Provincia de Córdoba. *Actas de Resúmenes. Jornadas Académico-Científicas*. UNRC. 1995. Pág. 200.

Kromer, Peter: "Philosophy of Science and the Technological Dimension of Science". Imre Lakatos and *Theories of Scientific Change*. Edited by: Kostas, Gauroglu; Yorgos, Goudaroulis; Pantelis, Nicolacopoulus. Kluwer Academic Publicers. Dordrecht-Boston-London. Boston Studies in the Philosophy of Science. Edited by: Robert Cohen. Vol. 111. 1989. Pag. 375-382.

Kugler, Walter F.: "La Erosión por el Viento y el Cultivo Bajo Cubierta". IDIA N* 5. 93-94. Buenos Aires. 1954.

Kugler, Walter F.: *Conservación del Suelo y del Agua e Inundaciones en la Cuenca del Plata. Operativo Paraguas*. IDIA N* 40. Buenos Aires. 1983.

Kuhn, Thomas S.: *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1985.

Kuhn, Thomas S.: *La Tensión Esencial. Estudios Selectos sobre la Tradición y el Cambio en el Ambito de la Ciencia*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1982.

Lamberto, S.A.; Braun, W.R.: "Cambios en el Estrato Bajo del Monte Natural, Inducidos por Incendios". en *Ciencia e Investigación*. Noviembre 1974. Buenos Aires. Pág. 327-333.

Land, Kenneth C.: "Theories, Models and Indicators of Social Change". *International Social Science Journal*. Vol. XXVII. N* 1. 1975. Edited by Peter Legyel. UNESCO. France. Pag. 7-36.

La Prensa. Suplemento Especial: "INTA: Producir y Transferir Tecnología para Vigotizar el Sector Agropecuario del País". Buenos Aires. 30 de julio de 1978. Págs. 1-8.

Laudan, Larry: "Un Enfoque de Solución de Problemas al Progreso Científico". Ian Hacking: *Revoluciones Científicas*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1985. Págs. 273-293.

Laudan, Larry: *El Progreso y sus Problemas. Hacia una Teoría del Crecimiento Científico*. Ediciones Encuentro. Madrid. 1986.

Laudan, Rachel: "Introduction", "Cognitive Change in Technology and Science". Rachel Laudan (Comp.): *The Nature of Technological Knowledge*. Published by D. Reidel Publishing Company. Dordrecht- Holland. 1984. Pag. 1-26; 83-104.

Lilly, Sam : Hombres, Máquinas e Historia. Editorial Galatea- Nueva Visión. Buenos Aires. 1957.

Mac Iver, R.M.; Page, Charles M.: Sociología. Editorial Tecnos. Madrid. 1969.

Markandya, Anil; Pearce, David: "Development, the Enviroment and the Social Rate of Discount". The World Bank Research Observer. Vol. 6. N* 2. July 1991. Pág. 137-152.

Marelli, Hugo: La Erosión del Suelo en la República Argentina. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. INTA. Córdoba. 1986.

Marelli, Hugo: La Erosión Hídrica. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. INTA. Córdoba. 1989.

Mitchan, Carl: "Philosophy and the History of Technology". G. Bungiarello; C. Doner: The History and Philosophy of Technology. Urbana. University of Illinois Press. 1979. Pag. 163-201.

Miscelanea: La Erosión Eólica en la Región Pampeana y Plan para la Conservación de los Suelos. Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires. 1948.

Moscardi, Edgardo: Bases para la Conformación de los Núcleos Zonales de Experimentación Adaptativa. Serie Experimentación Adaptativa. Documento de Trabajo N*1. INTA. Buenos Aires. 1987.

Nagel, Ernest: La Estructura de la Ciencia. Editorial Paidós. Buenos Aires. 1967.

Nardone, M.; Marelli, H. y otro: Método de Planeamiento Conservacionista para el Control de la Erosión Hídrica Utilizado en la Cuenca del Río Carcaraña. Estación Experimental Marcos Juárez. INTA. Serie: Suelos y Agroclimatología N*1. Córdoba. 1980.

Naumann, Martin F.: "Propuestas de Extensión para el Desarrollo Agropecuario. Extensión Rural en Función Institucional". Terceras Jornadas Nacionales de Tecnología para el Desarrollo del Sector Agropecuario. Bolsa de Cereales. Buenos Aires. 18-20 de setiembre de 1985.

Nersesman, Nancy: "How do scientist think?. Capturing the Dinamics of Conceptual Change in Science". Cognitive Models of Science. Edited by R. Giere. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol. XV. University of Minnesota Press. Minneapolis 1992. Pag. 3-44.

Nickles, Thomas: Scientific Discovery, Logic, and Rationality. Edited by D. Reidel Publishing Company. Dordrecht. Holland - Boston. 1980.

Nicolacopoulus, Pantelis: "Throught the looking glass: Philosophy, Research Programmes and the Scientific Community". Imre Lakatos and Theories of Scientific Change. Edited by: Kostas, Gauroglu; Yorgos, Goudaroulis; Pantelis, Nicolacopoulus. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London. Boston Studies in the Philosophy of Science. Edited by: Robert Cohen. Vol. 111. 1989. Pág. 189-202.

Oviedo, José; Barra Ruatta, Abelardo: "El Valor Utópico de una Ecología Latinoamericana". VII Congreso Nacional de Filosofía. III Congreso de la Asociación Filosófica de la República Argentina. UNRC. Río Cuarto. 1993.

Pampillo, Carlos A.: "La Naturaleza de la Investigación y Desarrollo Industrial y de las Personas que la Realizan". Boletín Informativo Techint. N° 269. Enero-Marzo 1992. Buenos Aires. Pág. 65-92.

Pedellini, R. ; Becerra, V.; Cantero, A. y otros: Plan de Acción del Area Demostrativa de Conservación de Suelos "El Espinillar". Actas de Resúmenes. Primeras Jornadas Científico-Técnicas de la Escuela Superior de Ciencias Agronómicas. UNRC. Río Cuarto. 1983. Pág. 53.

Piñeiro, Antonio: "Documento Cuarto". Universidad Nacional de Río Cuarto. Suelos. Documentos y Conclusiones de la Comisión Asesora. Gobierno de la Provincia de Córdoba. 1980. Pág. 32-36.

Piñeiro, Antonio: "El Problema Regional de la Erosión Hidrica y las Inundaciones". Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Serie Extensión Rural N° 5. Río Cuarto. 1979.

Polanyi, Michael: Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy. The University of Chicago Press. Routledge y Kegan Paul LTD. Chicago. 1986.

Popper, Karl: "La Racionalidad de las Revoluciones Científicas". Ian Hacking: Revoluciones Científicas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1985. Pág. 116-152.

Plumm, Werner: Utopías Inglesas. Modelos de Cooperación Social y Tecnológica. Editorial ILDIS. Bogotá. 1979.

Puricelli, Carlos A.: "Documentos Primero y Segundo". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Suelos. Documentos y Conclusiones de la Comisión Asesora. Gobierno de la Provincia de Córdoba. 1980. Pág. 15-25.

Quintanilla, Miguel Angel: Tecnología. Un Enfoque Filosófico. Editorial Eudeba. Buenos Aires. 1994.

Ramsay, Jorge; Frías, Hernán; Beltrán, Luis: Extensión Agrícola. Dinámica del Desarrollo Rural. IICA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. OEA. Impreso en Talleres Gráficos de Trejos Hermanos. SUCS. S.A. San José. Costa Rica. 1975.

Reichenbach, Hans: Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge. The University of Chicago Press. Chicago - Illinois. 1938.

Rescher, Nicholas: Scientific Progress. A Philosophical Essay on the Economics of Research in Natural Science. University of Pittsburg Press. Pittsburg. 1978.

Rescher, Nicholas: Scientific Realism. A Critical Reappraisal. Reidel Publishig Co. Dordretch - Holland. 1987.

Rescher, Nicholas: Sistematización Cognoscitiva. Ed. Siglo XXI. Buenos Aires. 1981.

Rodríguez, Angel: "Documento Tercero". Universidad Nacional de Córdoba. Suelos. Documentos y Conclusiones de la Comisión Asesora. Córdoba. 1980. Pág. 26-30.

Romer, Paul: "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas". Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pág. 63-91.

Santanatoglia, Oscar; Piscitelli, Marcela y otros: Manual de Prácticas Conservacionistas para la Subregión Semiárida Pampeana. INTA-UBA. Buenos Aires. 1986.

Senigagliesi, Carlos y otros (Comp.): Labranza Conservacionista. Publicación Técnica N°3. INTA. Buenos Aires. Enero. 1987.

Schuster, Felix y colaboradores: "Historia de la Ciencia y Comunidades Científicas". Revista de Filosofía. Publicación de la Asociación de Estudios Filosóficos. Vol. VI. Mitad Noviembre de 1991. Buenos Aires. Pág. 3-22.

Selowsky, Marcelo: "Comment on "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas" by Romer. Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pag. 99-101.

Sellars, Wilfrid: "Conceptual Change". Conceptual Change: Synthese Library. Vol. 52. Edited by: Glenn Pearce and Patric Maynard. D. Reidel Publishing Co. Dordrecht-Holland-Boston. 1973. Pag. 77-93.

Shapere, Dubley: "Significado y Cambio Científico". Ian Hacking: Revoluciones Científicas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1985. Pag. 58-115.

Sipowicz, Andrés: "Efecto sobre el Suelo de Distintas Prácticas de Manejo de Pastizales en el Oeste Pampeano". Jornadas de Actualización para Productores Agropecuarios: Manejo Conservacionista de los Suelos de la Región Semiárida Pampeana. INTA. EEA La Pampa - EEA San Luis. Octubre 1990. Pág. 6-8.

Sosa, Nicolás M.: "Ecología Social. La Crisis del Medio Ambiente como Problema Sociológico y Moral" Curso de Post-Grado. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. 1995.

Srdjan, Lelas: "Science as Technology". British Journal for the Philosophy of Science. Vol. 44. N° 3. September 1993. Oxford University Press. Edited by: G.M.K. Hunt. Pag. 423-442.

Srinivasan, T. N.: "Comment on Two Strategies for Economics Development: Using Ideas and Producing Ideas" by Romer". Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. 1992. Pag. 103-109.

Suelos. Documentos y Conclusiones de la Comisión Asesora. Córdoba. 1980.

Taviss, Irene: "The Techological Society: Some Challengers for Social Sciencies". Social Research. Vol. 35. N° 3. Autom 1968. Publication of Graduate Faculty New Scholl for Social Research. Albany. Pag. 331-359.

Tofler, Alvin: La Tercera Ola. Editorial Plaza & Janes. Barcelona. 1980.

Toulmin, Stephen: La Comprensión Humana. El Uso Colectivo y la Evolución de los Conceptos. Vol. I. Alianza Universidad. Madrid. 1977.

Toulmin, Stephen; Goodfield, June: La Trama de los Cielos. Editorial Eudeba. Buenos Aires. 1963.

Van Brakel, J.: "Kuhn's Changing Concept of Incommensurability". *British Journal for the Philosophy of Science*. Vol. 44. N° 4. December 1993. Oxford University Press. Edited by: G.M.K. Hunt. Pag. 559-773.

Verdejo, Antonio: *Extensión Agrícola*. Ministerio de la Nación. Dirección de Agronomías Regionales. Buenos Aires. 1947.

Villoro, Luis: *Creer, Saber, Conocer*. Siglo XXI. México. 1986.

Von Bertalanfy, Ludwig: *Tendencias en la Teoría de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México. 1984.

Von Wright, Georg: "Ciencia y Razón". *Etica y Ciencia* N°2. Invierno 1988. Buenos Aires.

Wunderlich, Richard: "The Scientific Ethos: A Clarification". *American Sociological Review*. Vol. 38. N° 6. December. 1973. New York. Pag. 343-377.

Zaffanella, Mariano: *Acerca de la Experimentación Adaptativa. Algunos Ejemplos Destacables de la Experimentación Adaptativa*. Serie Experimentación Adaptativa. Documento de Trabajo N°3. INTA. Buenos Aires. Noviembre 1987.

Glosario:

Adopción de Innovaciones: es el tiempo que transcurre entre el conocimiento de la disponibilidad de una técnica y su aplicación. Blaba, Francisco J: "Subordinar la Técnica a las Necesidades de la Producción de Origen y Fin de su Generación y Difusión". Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 3. Sup. 2 45/46. Buenos Aires 1986. Pág. 29-35.

Conservación: La protección, mejora y uso de recursos naturales según principios que asignarán sus beneficios económicos o sociales más altos. Hughes, Harold: Conservación en la Agricultura. John Deere Technical Service. Moline. Illinois. 1981. Pág. 140.

Conservación en la Agricultura: es un sistema de administración que combina dos objetivos principales: - El mantener la producción de cosechas de alto rendimiento y ganancias. - El conservar energía, agua, suelo y otros recursos. Hughes, Harold: Conservación en la Agricultura. John Deere Technical Service. Moline. Illinois. 1981. Pág. 2

Erosión: El desgaste de la superficie de la tierra por el flujo del agua, viento u otros agentes geológicos, incluyendo procesos tales como el movimiento gravitacional. Hughes, Harold: Conservación en la Agricultura. John Deere Technical Service. Moline. Illinois. 1981. Pág. 141

Modelo: Cuando una interpretación I satisface a un conjunto de fórmulas T (que puede constar de una sola fórmula A) para toda secuencia objetiva, suele decirse que esa interpretación es un modelo M de T (o de A). Además modelo puede llamarse al dominio de los valores de la función interpretativa, es decir a la realización o estructura, en la medida en que es una secuencia de entidades objetivas que satisface las exigencias de una teoría. Garrido, Manuel. Lógica Simbólica. Editorial Tecnos. Madrid 1991. Pág. 228.

12002

Tecnología: tipo de técnicas productivas que incorporan conocimientos y métodos científicos en su diseño y desarrollo. Quintanilla, Miguel: Tecnología. Un Enfoque Filosófico. Editorial Eudeba. Buenos Aires. 1991, Pág. 42.

Tecnología: La disposición de la habilidad suficiente para la toma de decisiones adecuadas en la correcta combinación de los factores de producción, a fin de lograr el máximo volumen de producción posible por unidad de superficie, al mínimo costo para el sistema social y conservando los recursos naturales. Naumann, Martín: "Extensión Rural en Función Institucional". III Jornadas Nacionales de Tecnología para el Desarrollo del Sector Agropecuario. Bolsa de Cereales. Buenos Aires. 1985, Pág.4

Textura: (del suelo). La estructura o carácter físico del suelo determinado por las proporciones relativas de las partes separadas del suelo. (arena, sedimentos y arcilla) de las cuales está compuesto. Hughes, Harold: Conservación en la Agricultura. John Deere Technical Service. Moline. Illinois. Pág. 145

Transferencia de Tecnología: Transferir significa pasar o llevar una cosa de un lugar a otro, significa ofrecer y aceptar. Es un proceso pasivo, no implica cambios en el receptor. Naumann, Martín: "Extensión Rural en Función Institucional". III Jornadas Nacionales de Tecnología para el Desarrollo del Sector Agropecuario. Bolsa de Cereales. Buenos Aires. 1985, Pág.4.



U.N.R.C.
Biblioteca Central



45021

45021