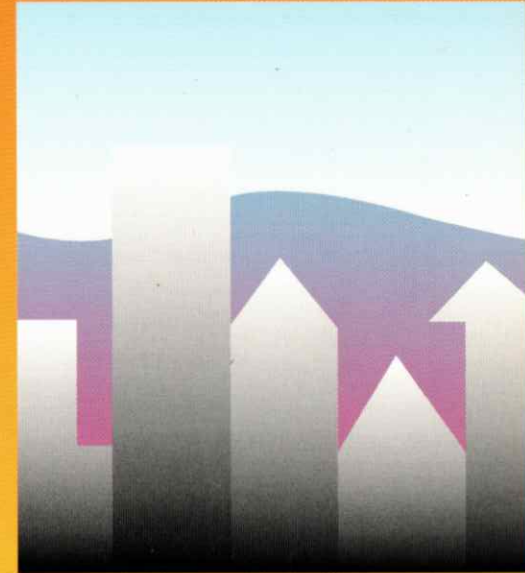


AMBIENTE

PARTICIPACION



MUNICIPIO

*“La función del municipio en el
Sistema de Evaluación del
Impacto Ambiental”*



DIVISION DE
ORGANIZACIONES
SOCIALES
D O S
MINISTERIO SECRETARIA
GENERAL DE URBANISMO

Seminario Regional
"La Función del Municipio en el
Sistema de Evaluación del
Impacto Ambiental de Proyectos"

© División de Organizaciones Sociales - D.O.S.
Ministerio Secretaría General de Gobierno

Inscripción N° 98.834
I.S.B.N. 956-7493-04-9

Diagramación y composición:
Productora Gráfica Andros Ltda.

IMPRESO EN CHILE / PRINTED IN CHILE

INDICE

PRESENTACION	9
PARTE I	
FUNDAMENTOS CIENTIFICOS Y TECNICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE	11
1. Bases Ecológicas de la Política Ambiental. <i>Dr. Juan Gastó, Profesor de la Pontificia Universidad Católica.</i>	13
2. Hacia una Política Forestal Sustentable. <i>Sr. José Leyton, Ingeniero Forestal.</i>	59
3. Medio Ambiente y Desarrollo Agrícola Sostenible: Situación y Políticas en Chile. <i>Sr. Tonci Tomic, Director CEGADES.</i>	65
4. Desarrollo de los Recursos Hídricos para las Provincias de Arica e Iquique. <i>Sr. Miguel Silva, Director Regional de Aguas I Región.</i>	99
5. Marco Jurídico e Institucional de la Gestión Ambiental en Chile. <i>Sr. Rigoberto Valdivia, Abogado.</i>	123
PARTE II	
LA PARTICIPACION CIUDADANA EN EL SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	137
1. El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y su utilidad en la Gestión Ambiental Comunal y Regional. <i>Sr. Carlos Salamanca, Unidad de Concesiones Urbanas, Ministerio de Obras Públicas.</i>	139

2. Mecanismos de Participación Ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Sr. Eduardo Astorga, Abogado D & A Consultora. 161

PARTE III

LA GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL 173

1. Gestión Ambiental del Municipio.
Sr. Patricio Rodrigo, Director Ejecutivo Chile-Ambiente. 175
2. Municipio y Medio Ambiente: una aproximación legal.
Sr. Gonzalo Cubillos, Secretario Ejecutivo CEGADES. 187

PARTE IV

ESTRATEGIAS REGIONALES EN GESTION AMBIENTAL 219

1. Gestión Ambiental de la CONAMA I Región de Tarapacá.
Sr. Fernando Lagunas, Director Regional CONAMA I Región. 221
2. Gestión Ambiental de la CONAMA II Región de Antofagasta.
Sr. Helios Canto, Director Regional CONAMA II Región. 231
3. Gestión Ambiental de la CONAMA III Región de Atacama.
Sr. Jorge Troncoso, Director Regional CONAMA III Región. 235
4. Gestión Ambiental de la CONAMA IV Región de Coquimbo.
Sr. Pedro Sanhueza, Director Regional CONAMA IV Región. 257
5. Gestión Ambiental de la CONAMA V Región de Valparaíso.
Sr. Gerardo Guzmán, Director Regional CONAMA V Región. 265
6. Gestión Ambiental de la CONAMA VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins.
Sr. Sergio Alcayaga, Director Regional CONAMA VI Región. 269
7. Gestión Ambiental de la CONAMA VII Región del Maule.
Sr. Juan Miño, Director Regional CONAMA VII Región. 279

8. Gestión Ambiental de la CONAMA VIII Región del Bío-Bío.
Sr. Bolívar Ruiz, Director Regional CONAMA VIII Región. 291
9. Gestión Ambiental de la CONAMA IX Región de La Araucanía.
Sr. Víctor Durán, Director Regional CONAMA IX Región. 303
10. Gestión Ambiental de la CONAMA X Región de Los Lagos.
Sr. Raúl Arteaga, Director Regional CONAMA X Región. 313
11. Gestión Ambiental de la CONAMA XI Región de Aysén.
Sra. Millaray Hernández, Directora Regional CONAMA XI Región. 321
12. Gestión Ambiental de la CONAMA XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.
Sr. Sergio Nitrigual, Director Regional CONAMA XII Región. 335
13. Gestión Ambiental de la CONAMA Región Metropolitana.
Sr. Javier Vergara, Director Regional CONAMA Región Metropolitana. 345

PRESENTACION

A principios del año 1994 se dictó la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que entre sus puntos más relevantes contiene el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, como uno de los principales instrumentos de gestión ambiental.

En consideración a esto la Comisión Nacional del Medio Ambiente y la División de Organizaciones Sociales del Ministerio Secretaría General de Gobierno realizaron un conjunto de seminarios a lo largo de todo el país, para acercar el tema ambiental a la comunidad y explicar el significado que tendrá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en la gestión municipal.

La tarea de realizar los seminarios denominados "La Función del Municipio en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" recayó en la Corporación Chile-Ambiente y en el Centro de Estudios y Gestión Ambiental para el Desarrollo (CEGADES).

El objetivo de estos eventos fue informar a los funcionarios municipales y de los servicios regionales sobre las normas en que se basaría el Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental contenidas en la Ley de Bases del Medio Ambiente y su reglamentación. Los seminarios, que se realizaron en cada una de la regiones de Chile, contaron con la participación de Alcaldes, responsables de medio ambiente de las comunas, funcionarios de los servicios públicos regionales con competencia ambiental y personas vinculadas a empresas y organismos académicos interesados en el tema.

Uno de los resultados de este trabajo es el texto que a continuación presentamos, el cual contiene las principales ponencias dictadas, así como las estrategias regionales de Gestión Ambiental presentadas por los Directores Regionales de la CONAMA. Estas últimas, a no dudarlo incentivarán la participación ciudadana y serán un apoyo para la gestión ambiental municipal, que entre otros son los pilares del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El presente texto se ha dividido en cuatro partes. La primera entrega los FUNDAMENTOS CIENTIFICOS Y TECNICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE; la segunda desarrolla el tema de LA PARTICIPACION CIUDADANA EN EL SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL; la tercera parte describe LA GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL y la cuarta da cuenta de las ESTRATEGIAS REGIONALES EN GESTION AMBIENTAL.

Por la experiencia acumulada a lo largo de todo este proceso, estamos convencidos que tanto los seminarios como este libro fueron un aporte real y concreto al fortalecimiento de la naciente institucionalidad ambiental, destinada a mejorar y conservar el medio ambiente y garantizar un desarrollo sustentable y equitativo para todos los chilenos.

Ricardo Brodsky B.
Director

División Organizaciones Sociales
Ministerio Secretaría General de Gobierno

I PARTE

FUNDAMENTOS CIENTIFICOS Y TECNICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

BASES ECOLOGICAS DE LA POLITICA AMBIENTAL

JUAN GASTÓ

Ingeniero Agrónomo. Master of Science Ph. D.

Profesor de Ecología de la Pontificia Universidad Católica.

INTRODUCCION

Desde una perspectiva ecológica y del desarrollo de la civilización, el medio ambiente representa al conjunto de situaciones en las cuales tiene que vivir una criatura (Childe, 1954). No significa solamente el hábitat: viento, frío, calor, humedad, fisiografía montañosa, lagos, ríos o pantanos, sino también factores del nicho, tales como la provisión de alimentos y los enemigos naturales. En el caso de los seres humanos, incluye además la posición económica, las creencias religiosas, las tradiciones, costumbres y tecnología.

El mismo autor sugiere que la prehistoria es una continuación de la historia natural y que existe una analogía entre evolución orgánica y progreso cultural. Así la historia del mundo describe el nacimiento y la adaptación de las especies de manera de permitir un mejor ajuste para alimento, territorio y protección, todo lo cual afecta su capacidad de vivir y multiplicarse. Al mismo tiempo la historia de la humanidad, luego del proceso evolutivo en el medio natural, muestra al hombre modificando el ambiente al crear tecnologías, industrias y economías que han promovido el aumento o la disminución de las especies, reivindicando sus opciones. Las costumbres, normas y prohibiciones condensan la experiencia humana acumulada en relación a su ambiente, la cual al ser transmitida a través de los siglos por la tradición social toma el lugar de los instintos que permiten la sobrevivencia de las especies en el ámbito natural de su evolución.

Los países son la resultante de la herencia ambiental representada por los recursos naturales existentes en el espacio del territorio que le pertenece y por las tradiciones culturales que van transformando su escenario e introduciendo nuevas estructuras. La calidad ambiental está estrechamente

relacionada con la calidad de vida y con la vida en general. El desarrollo de tecnologías y su incorporación al medio natural donde se asienta la población o donde ejerce su acción afecta la calidad ambiental.

En un escenario ambiental heterogéneo, como el del país, las inclusiones tecnológicas conjuntamente con las extracciones de los elementos propios del ecosistema dan como resultante una diversidad de ambientes con variadas receptividades de potencialidad y limitante para la vida humana. La población en la medida de sus posibilidades tiende a adaptarse a las condicionantes positivas o negativas del ambiente, o a alejarse o aproximarse de los lugares donde éstas ocurren. El futuro no se predice, se inventa. No basta con recibir una herencia ambiental abundante con respecto a los recursos naturales, se requiere además desarrollar un entorno ambiental acorde con las necesidades y deseos de la población, para alcanzar el pleno desarrollo de la vida y del país.

A. SOCIEDAD-NATURALEZA

1. Monismo

El teorema de la indecibilidad de Gödel afirma que cualquier modelo se explica dentro de otro más amplio y general. En una versión adecuada a los problemas medioambientales en general se puede afirmar que es imposible presentar una descripción completa del ecosistema teniendo como referencia solamente al propio ecosistema (Margalef, 1974). En esta forma se establece una relación entre los problemas del hombre relativos a su calidad de vida y al medio ambiente antrópico, lo cual es el metaproblema. El medio ambiente afecta la calidad de vida y, al mismo tiempo, es afectado como un subproducto de las actividades antrópicas.

La ordenación espacial constituye una herramienta para resolver el metaproblema, tanto en la búsqueda de soluciones a los problemas humanos en relación a su medio ambiente natural, artificial y antrópico, como en la relación urbano-rural y rural-rural. No es solamente una relación con el paisaje estético o productivista; es una relación humanizada de la sociedad con la naturaleza en el sentido amplio de desarrollo que pretende que, a través del paisajismo, se desoculte tanto la naturaleza como el hombre en lugar de agredirlos, como normalmente ocurre (Heidegger, 1984).

El ordenamiento espacial debe resolverse en un modelo n-dimensional que incluye la relación sociedad-naturaleza, la definición del espacio de

solución, la escala de trabajo, el uso múltiple de tierra, el medio ambiente y la calidad de vida. Es por ello que se requiere plantear el problema en la escala humana, que corresponde a la comarca y al municipio, y desarrollar principios de diseño desde una perspectiva tanto ecológica como estética, productivista y funcional (Figura 1).

Históricamente es posible distinguir tres clases de relaciones sociedad-naturaleza. La primera caracteriza la respuesta operacional de la sociedad al enfrentarse a la naturaleza. La segunda centra su actividad en la producción y alcanza su pleno desarrollo a partir de la revolución industrial, reflejando su capacidad de subordinar los procesos naturales al desarrollo de la sociedad. Finalmente, en la actualidad la sociedad percibe que las transformaciones medioambientales no son independientes del sistema social, lo cual se expresa en el desbalance producción-naturaleza (Novik, 1982).



Figura 1. Esquema monístico de las relaciones sociedad-naturaleza considerado como una unidad.

Estos tipos de relaciones son la consecuencia de la posición adoptada por los humanos como seres natural-supranatural, que le permite distinguir entre lo humano y lo natural y entre lo artificial y lo natural. Esta posición dualística acepta la idea de que la sociedad-naturaleza opera desde un punto de vista mecanicista-materialista como asimismo del idealismo general. El resultado de esta posición se expresa en el divorcio de objetivos y resultados en relación a la naturaleza, el proteccionismo o conservacionismo de los recursos sin la presencia del hombre, la inestabilidad de la naturaleza desprotegida y sus creencias e interpretación del medio ambiente como una cubierta externa de las operaciones sociales (Lavanderos, 1993).

El diálogo público acerca al medio ambiente se basa en la dicotomía del hombre contra la naturaleza. Algunas personas han tratado de resolver esta discusión dejando de lado tierras vírgenes para ser preservadas en estado de inocencia o limitando la forma en que el hombre puede domesticar la naturaleza (Facetas, 1991). En Ecología esta visión dualística se expresa por la falta de capacidad para incorporar las relaciones de intercambio de la sociedad en una forma particular dentro de lo cual se define la organización del ecosistema. Esto se contradice con lo que identifica a la Ecología, que no son los organismos en sí ni el medio ambiente, sino que las mutuas relaciones entre ellos. El centro de la Ecología no son los objetos implicados, sino que las implicaciones que emergen a partir de sus interrelaciones (Mires, 1990). En la medida que esta relación se hace más compleja se hace claro que el rechazo a reconocer el carácter biológico de las relaciones de intercambio es sólo una consecuencia de las actividades sociales.

La opción alternativa al dualismo es considerar la sociedad-naturaleza como una sola unidad indivisible que se integra como un todo, lo cual es la base del punto de vista monístico del sistema. El monismo se basa en los intereses de la sociedad, su desarrollo y mejoramiento de una naturaleza en proceso de transformación, juntando los dos en el proceso objetivo, que son la naturaleza y la actividad humana orientadas hacia una sola meta (Novik, 1982).

Los dos componentes de esta unidad —la sociedad y la naturaleza— se conectan a través de una mutua causalidad. Como consecuencia de lo anterior el estado global del sistema puede ser evaluado en relación a la invariabilidad organizacional de los seres humanos. Esto se conoce como el “homofundamentalismo” o “antropocentrismo racional”. Cualquier cambio o transformación en el sistema sociedad-naturaleza debe conservar la organización del sistema en condiciones constantes de la estructura corpo-

ral y física del ser humano, y en el infinito aumento del contenido de información, como asimismo en las relaciones de intercambio que determinan este cambio conservativo (Novik, 1982).

2. *Calidad y cantidad de vida*

El concepto de calidad de vida integra el bienestar físico, social y mental de una persona y su grupo (Zumerlinder, 1979), y lo relaciona con su medio ambiente. Los problemas ambientales de una sociedad deben ser analizados en relación al sistema de referencia, que se centra en torno a la sociedad y se enmarca en un contexto más amplio de problemas y metaproblemas de acuerdo al teorema de Gödel.

La calidad de vida puede ser definida como el grado en que los miembros de una sociedad humana satisfacen sus necesidades y desarrollan plenamente su potencial (CONICYT, 1988). El medio ambiente es un condicionante básico para la calidad de vida. Se requiere por lo tanto darle una estructura sistemática y formalizar el concepto de calidad de vida, como asimismo el de calidad ambiental, de manera de establecer una relación objetiva de variables que indiquen la calidad del intercambio sociedad-ambiente. En esta forma, conceptos tales como impacto y organización medioambiental son indicadores de la estabilidad del sistema sociedad-naturaleza, de acuerdo a su resiliencia y no en un ámbito sin actores donde se toman las decisiones económicas.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha elaborado un Índice para el desarrollo de las condiciones de vida humana (IDHC). Este índice combina tres variables: poder de compra, esperanza de vida y alfabetismo.

El poder de compra se relaciona con la productividad de los recursos naturales, que puede ser sustentable manteniéndose cuando se aplican las prácticas adecuadas de gestión. En esta forma, el deterioro de los recursos naturales reduce la calidad de vida. La salud afecta la esperanza de vida como asimismo las condiciones de vida. El medio ambiental vital se relaciona con la calidad de aire y agua y con la cantidad y calidad de alimentos. Así, se tiene que medio ambiente y calidad de vida son las dos caras de un mismo problema.

La capacidad de leer desde una perspectiva ambiental se relaciona con la percepción. Cada población humana tiene una cierta capacidad de evaluar e interpretar los signos de la calidad medioambiental, distorsionando algunos e ignorando otros. Se requiere dividir la realidad en dos clases de

sufrimientos: los de la naturaleza y los del hombre; en resumen, es sólo uno, el sufrimiento del hombre.

La búsqueda de la armonía entre la sociedad y la naturaleza no es sólo un deseo, sino que un mecanismo de retroalimentación necesario para compensar el daño en las relaciones de organización del sistema sociedad-naturaleza (Reganold, Papendick y Parr, 1990). El punto de vista monístico del desarrollo de la sociedad humana y de la fuerza de transformación permite restablecer la reconstrucción ecológica y de las bases tecnológicas de la sociedad como asimismo de lo relativo a la civilización (Novik, 1982).

El desarrollo en la actualidad debe ser concebido considerando tres características principales: organización conservacionista del sistema sociedad-naturaleza, reducción de la entropía y sustentabilidad, todas las cuales están estrechamente relacionadas y generan el espacio de solución (Nijkamp, 1990). La metas de crecimiento no son necesariamente alcanzar el máximo, de acuerdo a la potencialidad del ecosistema, sino que el óptimo que acuerdo a la sociedad, energía, disponibilidades de agua, economía y condiciones medioambientales. Productividades muy elevadas pueden afectar negativamente al sistema hasta el punto de perder su organización. El crecimiento excesivo de la producción daña al recurso natural y genera problemas económicos y, debido a esto, deben reducirse y ajustarse a las necesidades (Constanza, 1991, EEC, 1991).

El uso múltiple de la tierra es una visión moderna de la relación sociedad-naturaleza. Fue planteado formalmente hace más de treinta años, pero ha sido usualmente ignorado en materias relativas al diseño de predios y a los asentamientos humanos. El ordenamiento del territorio es un caso particular de la planificación del uso múltiple de la tierra a escala de predio y de municipio. La tierra debe ser utilizada en la mejor combinación de usos y ajustada a las necesidades de la sociedad. Incluye, entre otros, recreación al aire libre, praderas, producción de madera, protección de la flora y fauna silvestres, naturalismo, cosecha de agua, paisajismo, viviendas, centros comerciales y vías de comunicación (Lynch, 1992, Green, 1992).

La capacidad sustentadora es la receptividad de un ecosistema para mantener una determinada cantidad de vida humana en relación a un uso o a la combinación de usos que mejor se ajuste a sus características del ámbito relativas a su productividad, sustentabilidad y equidad. En la relación sociedad-naturaleza debe considerarse tanto la calidad de vida como la cantidad. En un ecosistema dado, la cantidad de vida afecta en último término a la calidad.

B. ESPACIO DE SOLUCION

1. *Modelo de Nijkamp*

Para evaluar un determinado proceso o actividad, tal como los estilos de vida, es previamente necesario establecer las diferencias que existen entre un modelo construido de objetivos y la situación real que se pretende resolver. Esto significa que primeramente es necesario describir el patrón de referencia o escenario deseado con el fin de establecer las diferencias con el escenario probable esperado que ocurriría con un determinado estilo de vida.

El marco teórico o modelo incluye tres objetivos principales, que, según Nijkamp (1990), permiten un desarrollo completo: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental. Estos objetivos son complementarios y mutuamente excluyentes. El ámbito donde ocurren las acciones son los recursos naturales o la tecnología disponible, la estructura poblacional o el ambiente en general, que difiere de un lugar a otro, y por lo tanto modifica el espacio de solución creado por estas tres variables. El cambio global dado por la integración del entorno global y los mercados en un contexto nacional o del mundo, también afecta cada situación y solución en particular (Figura 2).

El modelo, sin embargo, se enfrenta a tres clases de obstáculos de naturaleza conceptual, teórica y práctica (Dourojeanni, 1991). Entre las restricciones conceptuales se tiene las diversas interpretaciones del significado del desarrollo, equidad y sustentabilidad. Este último tiene el significado de la renovación en el tiempo y de la capacidad de las futuras generaciones de reutilizar los recursos; pero es ambiguo ya que se asocia a situaciones de satisfacción simultánea de las generaciones presentes y futuras.

En relación a las restricciones teóricas, se tiene la falta de indicadores adecuados que permitan medir la sustentabilidad del sistema. Hasta ahora ha sido difícil encontrar parámetros de compatibilidad que relacionen los objetivos económicos, ambientales y sociales. Lo anterior significa que no es posible articular los objetivos en una sola dimensión, como asimismo que los intercambios existen no sólo en un ámbito sino entre ámbitos, tal como continentes, países o regiones dentro de un país. En esta forma se tiene que la expansión de un tipo de asentamiento y estilo de vida incluye el intercambio de tecnología de recursos naturales, tanto desde un punto de vista de los flujos internacionales como la transformación del paisaje y de

los flujos entre ecosistemas de los diferentes sectores de la población, lo cual introduce factores de compensación relacionados con las deficiencias internas, lo que a su vez modifica los objetivos generales. Esto puede ser resumido en la imposibilidad de medir los elementos sociales, ambientales y económicos dentro de un sistema de valores de intercambio; esos valores difieren de acuerdo a los múltiples actores involucrados.

Finalmente, entre las constricciones prácticas relativas al desarrollo de un modelo de referencia para evaluar los diversos estilos de asentamientos y de uso del territorio en el país, se tiene el hecho de que además de satisfacer los tres objetivos a través de la transformación productiva, generación de servicios sociales y conservación de recursos naturales se debe sobreponer el conflicto de intereses, como asimismo los cambios mutuos que ocurren especialmente en el corto plazo. Esto significa que el óptimo global considera el sacrificio del óptimo parcial de cada uno. El espacio de solución ocurre por lo tanto como una función de acuerdo a las transacciones entre las diferentes actividades, y es este acuerdo que cambia constantemente en relación a la oferta tecnológica, oferta ambiental y las necesidades y aspiraciones de los diferentes actores.

El triángulo de Nijkamp señala los principales conflictos que deben resolverse para establecerse un marco de referencia para el desarrollo de modelos de estilos de vida y ocupación del territorio, representados en condiciones abstractas. Este modelo difícilmente identifica los elementos completos para evaluar y contrastar las actividades de los diversos estilos. Sin embargo, cuando se analiza un estilo desde las diversas perspectivas es posible determinar sus impactos y posibilidades.

El espacio de solución permite armonizar productividad con equidad y sustentabilidad en un ámbito dado, tanto en forma específica como global. En la práctica relativa al ordenamiento territorial no siempre es posible hacer coincidir la solución teórica con la práctica. La diferencia entre ellos son las enfermedades ecosistémicas. La variación en el tipo e intensidad del input traslada la solución a una posición diferente, y en esta forma puede generar una nueva enfermedad ecosistémica.

C. SUSTENTABILIDAD

La artificialización aplicada al ecosistema en el estado original, donde se hace agricultura, debe ser analizada en el contexto de su degradación real o potencial. Esta degradación afecta a la cosecha sostenida del

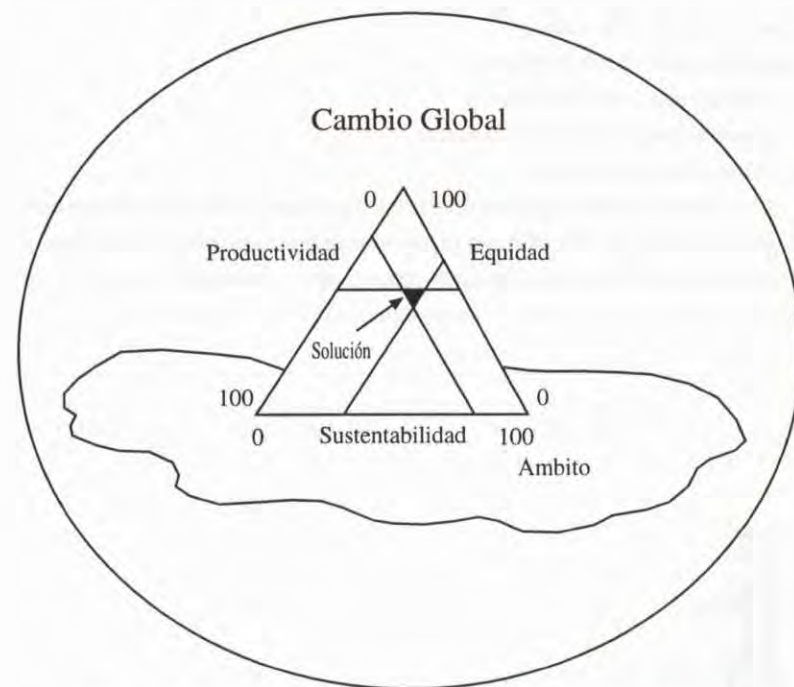


Figura 2. Conflicto de intereses y objetivos complementarios entre crecimiento económico (productividad), equidad (transacción) y sustentabilidad del ecosistema

ecosistema, conduciéndola a estados diferentes al óptimo, en un contexto de tendencia destructiva, conocido como enfermedad ecosistémica.

La sustentabilidad ambiental se refiere a la mantención del balance positivo de flujo, como asimismo a la capacidad de generar rangos medios o grandes de ingresos basado en la reproducción, evaluación y conservación del capital ecosistémico (Gastó y González, 1992). En el caso de sistemas artificializados se introducen como input masa, energía e información, en tanto que los parámetros de volumen (biomasa), tasa de crecimiento y tasa de circulación deben ser mantenidos en estado de equilibrio. La estabilidad económica debe poder mantener los atributos de armonía y periodicidad de acuerdo al estilo de transformación. La sustentabilidad tiene un costo adicional en relación a la productividad que requiere ser agregado a los costo de productividad (Figura 3).

Para determinar el grado sustentabilidad para el desarrollo, se deben considerar cinco factores (Gligo, 1987; Mansveldt y Mulder, 1993):

- coherencia ecológica
- estabilidad socioestructural
- complejidad infraestructural
- estabilidad económico-financiera
- riesgo e incertidumbre.

La coherencia ecológica se relaciona con el uso de los recursos naturales según su aptitud. En el largo plazo se requiere mantener la coherencia ecológica para conservar el balance input-output y mantener un estado de equilibrio de la arquitectura y funcionamiento del ecosistema.

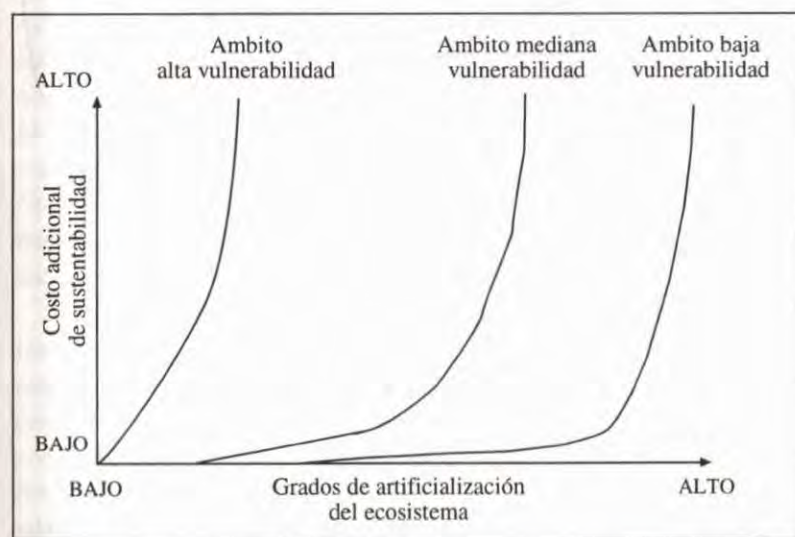


Figura 3. Coste adicional de producción, según el grado de artificialización de diferentes ámbitos ecosistémicos, en relación con su vulnerabilidad (Gastó y González, 1992)

Desde un punto de vista ecológico existe una acción socioestructural sobre la biogeoestructura, tecnoestructura, entorno y sistemas externos incidentes. Tal acción puede generar ecosistemas estabilizados bajo condiciones de alto input, output y cosecha, aun cuando el grado de artificialización sea mayor que el óptimo. El input desde el exterior de grandes cantidades de masas, energía o información (tecnología) produce rendimientos elevados, pero puede conducir a una degradación de la arquitectura, no permitiendo una cosecha sostenida del ecosistema (Nava, Armijo y Gastó, 1979). En esta forma se establece una relación causa-efecto de

naturaleza económica, política y social entre los actores y su ámbito. Así, en la medida que exista a nivel nacional estabilidad socioestructural, baja tasa de desempleo, baja inflación y estabilidad de las variables macroeconómicas es posible mantener un mercado de trabajo donde los diversos estilos de ocupación del territorio y el ingreso del mercado laboral se ajusten al sistema económico global. La complejidad tecnoestructural se refiere a la dependencia del estilo de uso del territorio para generar los flujos necesarios para el proceso de artificialización del medio rural y urbano (Figura 4).

Las políticas económicas y ambientales requieren ser articuladas con el fin de establecer un uso racional de los recursos. Las causas de mayor incidencia en la sustentabilidad ambiental son el deterioro del precio de los productos y el incremento del precio de los insumos. Cualquier transformación que se haga involucra un riesgo. Estos riesgos están más relacionados con la complejidad de las grandes tecnoestructuras que con la fragilidad ambiental del escenario donde se desarrolla la vida.

Los principales objetivos de la sustentabilidad se resumen en (Mansveldt y Mulder, 1993):

1. Motivación humana. Valores e intereses básicos de la sustentabilidad.
2. Supervivencia. Seguridad alimentaria y de espacio.
3. Supervivencia social. Empleo y generación de ingresos en las áreas rurales y urbanas.
4. Supervivencia terráquea. Conservación de los recursos naturales y protección ambiental.
5. Supervivencia ética.

En el caso del medio rural el ISEC (Sevilla, 1993) resume las características básicas que orientan los estilos de vida de bajo input a la sustentabilidad de la manera siguiente:

1. La mayor atención se da a las áreas llamadas marginales y a las clases sociales rurales.
2. Se considera un proceso de aprendizaje; se logra en etapas sucesivas que tratan de adaptar el curso del proyecto a las necesidades dinámicas del caso estudiado.
3. Se centra en la heterogeneidad y en la diversidad de los productores en lugar de su representatividad.
4. Por lo anterior, el trabajo es más cualitativo que cuantitativo.
5. Se intenta construir sobre ecosistemas locales y el conocimiento agrícola ya existente.

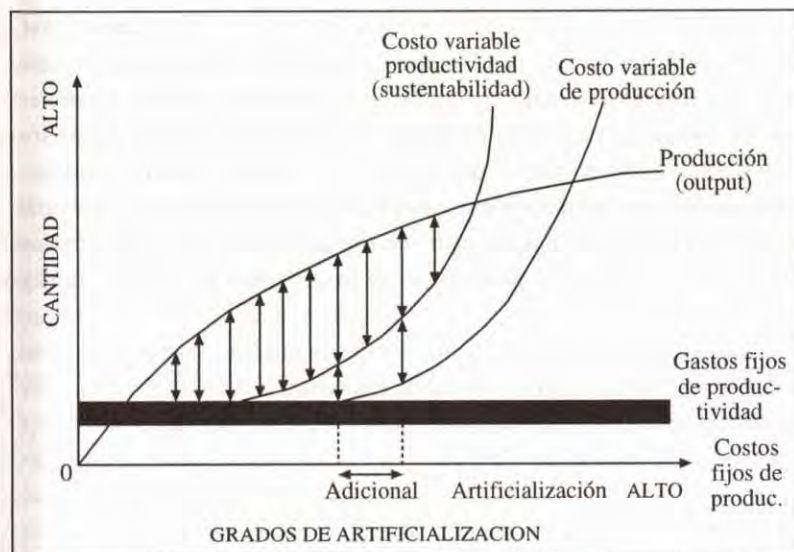


Figura 4. Relación de costes, incluyendo como factor fijo el coste ambiental de sustentabilidad (Gastó y González, 1992)

6. Se intenta construir sobre fincas locales y organizaciones locales ya existentes.
7. Se inicia a partir de la definición del problema en un contexto rural y se trata de evitar un bias agrícola.

1. Equidad, impacto ambiental y conflicto social

La definición de equidad consiste en la propensión que nos inclina a juzgar o fallar siguiendo los impulsos de la conciencia y del deber, más bien que atendiendo al rigor de la ley (Sopena). Según la enciclopedia Barsa los romanos consideraban la equidad como el sentido humano de justicia innato de cada persona. En los países anglosajones que siguen el sistema del derecho común (*Common Law*), es decir, donde las decisiones de los tribunales tienen fuerza de ley, la equidad tiene un sentido más amplio y más fuerte. Desde el punto de vista del uso del territorio y el medio ambiente, la equidad tiene un implicancia con la calidad de vida del hombre y la necesidad de satisfacer los requerimientos básicos de salud, alimentación, alojamiento, participación, trabajo, cultura y recreación (UNESCO, PNUMA, 1989).

La producción agropecuaria, minera e industrial puede afectar el medio ambiente y por lo tanto la sustentabilidad de la vida cuando genera

residuos capaces de alterar los recursos naturales o cuando produce residuos que provocan reacciones en el medio social. En el primer caso se trata de un impacto ambiental y en el segundo de un conflicto social, provocado por externalidades de la producción y que dan origen a denuncias y a exigencias de la autoridad (Schmidt, 1990). Las externalidades, aun cuando no constituyen necesariamente un impacto, son en esencia un hecho ambiental real, por cuanto son capaces de alterar la calidad de vida del hombre y son un factor de inestabilidad de la producción y una limitante para su desarrollo (Gastó, Schmidt y Trivelli, 1990).

El conflicto social ambiental provocado por las estructuras de producción no es hoy una realidad aceptada en general por la literatura, ni por los evaluadores de proyectos ni por los ecólogos. El conflicto social ambiental en la producción es un típico problema de equidad entre dos sectores sociales. Por una parte, aquel que produce externalidades que afectan la calidad de vida de los poblados vecinos y por el otro el productor para quien el trabajo es una condición básica para mantener su calidad de vida y la de sus trabajadores. En muchos casos el trabajo se generó antes del conflicto social, en condiciones de equidad social, por cuanto no existen limitaciones para la producción agrícola en las zonas rurales donde la producción agropecuaria es implícita y en donde la población se instaló y creció posteriormente en conocimiento de esta legalidad. Este conflicto se resuelve a veces en forma espontánea por el aumento del valor de la tierra y la decisión del productor de vender su propiedad. Si esto no es así, la autoridad podría exigir el empleo de la tecnología óptima ambiental conocida. El control de la contaminación produce una incomodidad y no un impacto ambiental (Frankel, 1982). Este concepto resulta del todo equitativo con respecto a la continuidad de la producción y la búsqueda de soluciones tecnológicas, cuando las tecnologías conocidas no resultan del todo satisfactorias. La producción continúa en tanto se demuestre que se está aplicando la mejor tecnología conocida disponible. Cuando la tecnología óptima disponible no satisface o soluciona plenamente las necesidades ambientales, es equitativo aceptar que el desarrollo tecnológico no es responsabilidad de los productores y que éstos sólo pueden emplear lo que el mercado les ofrece.

Otro aspecto de la equidad es el rol que le corresponde al Estado en la generación de la ciencia y de la tecnología ambiental por intermedio de la investigación y la docencia en los organismos de su dependencia. Si el Estado no genera ni estimula el adecuado desarrollo y adquisición de conocimientos y además no los posee, no puede exigir la solución de los problemas ambientales por la vía de las exigencias administrativas.

2. *Ambito*

El espacio donde se desarrolla la vida humana se caracteriza fundamentalmente por su heterogeneidad dada por el clima, geomorfología, sitio y cobertura vegetal y animal. Este espacio heterogéneo genera potencialidades diferentes de receptividad tecnológica ya que cada uno difiere en sus limitantes. En esta forma, los estilos de vida tienden a adaptarse al ámbito donde se desarrolla.

El sistema de clasificación de ecorregiones tiene nueve categorías o niveles, que agrupados de mayor a menor son (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

1. Reino
2. Dominio
3. Provincia
4. Distrito
5. Sitio
6. Uso
7. Estilo
8. Condición
9. Tendencia

Cada categoría, además de las variables que la definen, se caracteriza por el resto de las propiedades ecosistémicas correspondientes a su nivel jerárquico. El Reino es la categoría superior y se clasifica de acuerdo a las zonas fundamentales de Köppen (1923, 1928). El sistema de Köppen es uno de los mejor conocidos y más ampliamente empleados y ha sido el punto de partida para numerosas otras clasificaciones, tales como la de Thornwaite, 1948, Emberger, 1942, y De Martone, 1925. Los Reinos del mundo son: tropical, seco, templado, boreal y nival. Los Dominios corresponden a los tipos fundamentales de clima y son una subdivisión de la categoría anterior. Representan las relaciones entre precipitación y temperatura y las variaciones estacionales.

El Reino tropical se divide en tres Dominios, lluvioso (selva), seco invernal (sabana) y seco estacional (monzónico). El Reino seco se divide en dos Dominios, seco (desierto) y estepárico (estepa). El clima templado tiene dos Dominios, secoestival (mediterráneo), húmedo (bosque templado), seco invernal (pradera) y seco estacional.

La Provincia es la tercera jerarquía del sistema y corresponde a las variedades climáticas, combinación de jerarquías, de alternativas y a las variedades propias de cada tipo regional de clima. El número de provin-

cias representadas en cada Dominio es variable, como asimismo sus características.

El Distrito es la cuarta categoría jerárquica del sistema y está determinado por las características geomorfológicas del sistema (Murphy, 1967), tal como aquellas de la cuenca hidrográfica. Se localiza en la Provincia correspondiente y se representan en escalas regionales de trabajo. Las clases de Distritos son cinco: depresional, plano, ondulado, cerrano y montano. El Sitio es el quinto nivel jerárquico del sistema. Es una unidad descriptiva de manejo y utilización. La base de datos de información geográfica está referida al Sitio. El Sitio es una clase de terreno que difiere de otras en su capacidad potencial de producir una cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterhuis, 1949, Soil Conservation Service, 1962). El Sitio es un área de terreno con cierta combinación de factores edáficos, climáticos y topográficos, significativamente diferentes de otras áreas (Society for Range Management, 1974). La descripción ecológica del predio, municipio o ámbito en general se hace a nivel de Sitio.

Bajo condiciones climáticas ideales, el Sitio puede ser caracterizado por la cubierta vegetal natural. Lo más frecuente, sin embargo, es la falta de vegetación o su modificación debido a actividades humanas o catástrofes naturales. Debido a esto, el Sitio debe ser definido no sólo por las características más sobresalientes sino que también por las más permanentes. Además de las categorías superiores de Reino, Dominio, Provincia relativas al clima y del Distrito relativa a la geoforma, los principales atributos del Sitio son:

- textura-profundidad
- hidromorfismo

Estas dos variables son de la mayor persistencia y jerarquía en relación a la clasificación del Sitio, por lo cual siempre deben ser consideradas. Además de estas dos, también deben considerarse otras variables que se comporten como factores limitantes o que afecten al potencial productivo. Son (Gastó, Cosío y Panario, 1993):

- Exposición
- Reacción del suelo
- Salinidad-sodio
- Fertilidad potencial
- Pedregosidad y rocosidad
- Materia orgánica
- Inundaciones

Desde un punto de vista del uso del territorio, los Sitios pueden ser

agrupados en dos categorías: alto potencial y bajo potencial. Los de alto potencial son aquellos que presentan buenas condiciones para la producción en un contexto de sustentabilidad tal como suelos profundos, textura media, drenaje moderado, reacción neutra, no salinos, alto potencial de fertilidad, baja presencia de rocas y piedras, adecuado contenido de materia orgánica y bajo riesgo de inundación. Los Sitios de bajo potencial son lo opuesto. El efecto del estilo de bajo o de alto input es diferente en ambas clases de Sitios.

La sustentabilidad también se afecta por los atributos del Sitio, tal como aquellos relacionados con el potencial erosivo dados por la pendiente, estructura del suelo, textura, cubierta vegetal, así como las variables climáticas y el uso de la tierra. Las plagas y enfermedades, los contaminantes y la persistencia de la cubierta vegetal también afectan a la sustentabilidad. El grado inherente de sustentabilidad difiere de un Sitio a otro.

El estilo de vida debe ser evaluado en relación al potencial del Sitio, como una medida de su receptividad tecnológica. Esta es una de las principales causas, además del tamaño de la región, que genera marginalización, intensificación, extensificación o industrialización, en otras palabras, regionalización. El estilo de vida desde una perspectiva del potencial de Sitio no es sólo la causa de la regionalización, sino que también el efecto.

D. ENFERMEDADES ECOSISTEMICAS

1. Concepto

Como consecuencia del proceso de artificialización, el ecosistema puede alcanzar un estado diferente del espacio de estado ideal para un ámbito dado. Esta distancia entre el estado ideal y el real es lo que representa a la enfermedad ecosistémica (Figura 5). El desarrollo sano del ecosistema debe permitir el uso de la tierra de manera de optimizar su productividad sostenida y las condiciones para la vida humana, sin degradar las estructuras básicas del sistema ecológico, y en condiciones de equidad.

Enfermedad ecosistémica es un estado diferente del óptimo dado por el espacio de solución establecido por la combinación ideal de productividad, equidad y sustentabilidad de un ámbito y de las condicionantes dadas por el cambio global.

En los ecosistemas enfermos existe una desarmonía entre los componentes, provocada por la intervención antrópica a través del proceso de uso de la tierra, efecto que se expresa en un alejamiento del estado óptimo. El hombre es un elemento interno del sistema, el cual en alguna forma modifica, dirige, planifica o pretende planificar las acciones que se pueden ejercer sobre el ecosistema. La organización social, cultural y laboral del hombre a través de su socioestructura genera la aplicación de operadores de artificialización que estimulan la génesis del sistema a través de procesos de urbanización, industrialización, ganaderización, culturización, forestización y devastación, que toma modalidades diferentes, de acuerdo a su socioestructura, desarrollo que puede conducir a estados de enfermedad ecosistémica en una localización dada. Para mejorar el estado ecosistémico es necesario conocer el tipo de enfermedad que le afecta la causalidad y su importancia relativa, lo cual permite decidir el tipo de acciones a tomarse y operadores de artificialización que deben aplicarse, de manera de recuperar el sistema o de alcanzar el estado óptimo.

2. Tipologías

Algunas de las enfermedades del ecosistema provocadas por la mala aplicación de operadores de artificialización y de ocupación se indican a continuación:

2.1. Biogeoestructura

Erosión. Enfermedad que afecta al suelo destruyendo su estructura y horizontes, extrayendo algunos de ellos, los cuales son arrastrados fuera del ecosistema. Como consecuencia de lo anterior, el suelo deja de funcionar normalmente y sus atributos productivos se deterioran. El mecanismo desencadenador puede centrarse en la sobreutilización del recurso, originada en el exceso de demanda y presión desde la socioestructura.

Desertificación. Es el empobrecimiento de los ecosistemas de regiones áridas, semiáridas y subhúmedas por efecto combinado del impacto de las actividades del hombre sobre la biogeoestructura y de la sequía. El mecanismo que desencadena el proceso es la devastación de la biocenosis y del edafotopo, generado en la demanda y cosecha excesiva por parte de la socioestructura. La etapa final de proceso, en su grado más avanzado, corresponde a un desierto generado por la acción del hombre o *Agri deserti*.

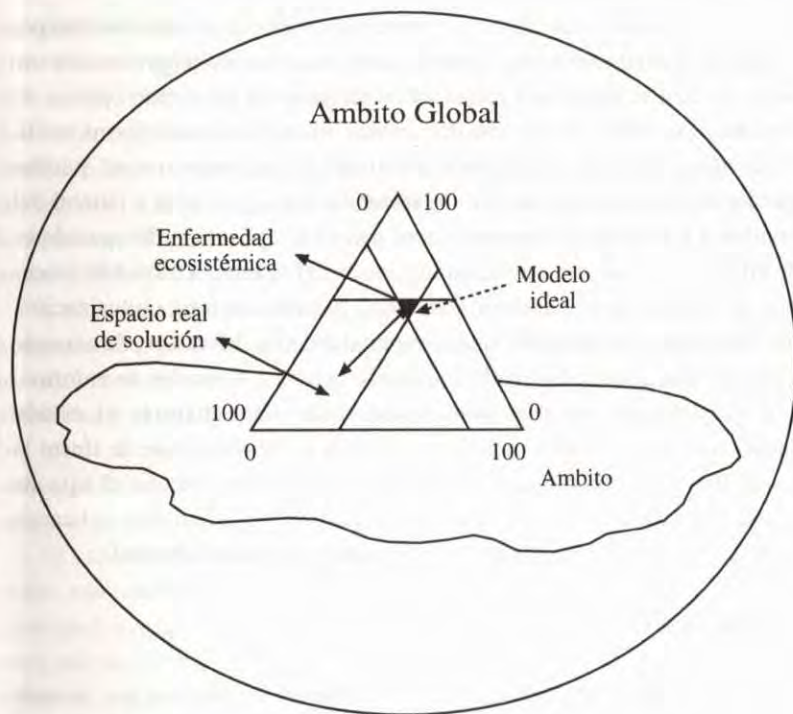


Figura 5. Esquema del desplazamiento del espacio de solución como modelo de enfermedad ecosistémica

Pestización. Es el incremento exagerado de las plagas de insectos, ácaros, vertebrados y otros grupos de organismos animales como consecuencia de la desarmonización del ecosistema, debido principalmente a la devastación de algunos elementos que constituyen mecanismos cibernéticos de control.

Aridización. Incremento agudo de la aridez ecosistémica, generado en la reducción de la capacidad de infiltración de las precipitaciones y de una reducción de la eficiencia hídrica debido, principalmente, a la reducción o eliminación del tapiz vegetal y al deterioro de la estructura de los horizontes edáficos.

Esterilización. La productividad de la fitocenosis se reduce agudamente debido a la aridización originada en la devastación de la fitocenosis y roturación excesiva del suelo.

Desecamiento. Los arroyos, quebradas y vertientes se secan debido a la reducción del escurrimiento profundo de las precipitaciones registradas en las cuencas de captación.

Simplificación. La cosecha indiscriminada de algunos componentes del ecosistema reduce su complejidad y, por ende, su diversidad biológica y ecológica y la estabilidad del sistema.

Enmalezamiento. Invasión de especies vegetales de inferior calidad, debido a deterioro de la cubierta vegetal por sobreutilización o a la influencia de los cultivos.

Inundación. Incremento del escurrimiento superficial de las aguas provenientes de las precipitaciones registradas en las cuencas de captación, debido al deterioro de la cubierta vegetal y al mal manejo del ecosistema. También debido a la ocupación espacial de zonas inundables.

Salinización. Acumulación de sales provenientes de las aguas de riego y de los procesos pedogénicos, los cuales al no ser controlados en los procesos de manejo del suelo y de los cultivos, principalmente a través del lavado del suelo y aplicación de enmiendas, pueden llegar a formar un salar.

Silencio. Es la falta de sonidos propios de la naturaleza tal como el susurro del viento, el del agua al caer en forma de lluvia o fluir en los ríos, lagos o mar y el cantar de las aves.

2.2. Tecnoestructura

Gigantización. Estructuras tecnológicas excesivas en relación al sitio y a la posición y tamaño de la cuenca y a la organización del espacio como medio ambiente humano.

Miniaturización. Estructuras tecnológicas insignificantes en relación a la posición y al tamaño de la cuenca y a la organización del espacio urbano como medio ambiente humano, lo cual se representa en falta de cercos, corrales, represas y otras estructuras.

Ruido. Es cualquier sonido indeseable tal como voceadores callejeros, ladridos de perros, bocinas de vehículos, motores sin silenciador y música estridente.

Contaminación visual. Es la presencia de estructuras o de mensajes indeseables en las paredes y lugares no adecuados.

Cementación. Cobertura de extensas superficies de tierra y vegetación por capas de asfalto, edificios, carreteras u otros que sumergen la biosfera bajo un tapiz inerte que inhibe su expresión ecológica natural.

Desubicación. Es la ubicación de estructuras fuera de lugar, tal como muy cerca, muy lejos, muy alta o muy baja, en relación a otros elementos de referencia donde se localiza el observador o el receptor.

2.3. Socioestructura

Tensiones. El incremento de las probabilidades de fracaso o riesgo de los individuos o de la población, genera tensiones síquicas que afectan la socioestructura e inciden consecuentemente en la tecnoestructura y artificialización de la biogeoeestructura.

Pérdida de condiciones de ocio y recreación. El desarrollo de la biogeoeestructura, tecnoestructura y socioestructura genera condiciones adversas para la recreación o el ocio de la población. La escasez de espacios naturales adecuados para la recreación dificulta las opciones espacio-temporales de recreación y ocio.

Antropización del medio antrópico. El hombre primitivo evolucionó en un medio diversificado de animales, plantas y recursos abióticos. El medio natural del hombre es la naturaleza y no otros hombres, lo cual al ocurrir en exceso, le provoca efectos síquicos de naturaleza conocida. Ello unido a la tecnoestructura genera un ambiente distinto al de donde evolucionó la especie, lo cual, unido a la gigantización urbana que hace cada vez más inaccesible la naturaleza, genera enfermedades socioestructurales complicadas.

Consumismo. Necesidades exageradas de bienes, lo cual genera una demanda excesiva de elementos provenientes de la biogeoeestructura. Está estrechamente relacionado con otras enfermedades de la socioestructura.

2.4. Espacios

Hacinamiento. Concentración excesiva de la población en algunos lugares.

Despoblamiento. Ausencia de asentamientos donde el ecosistema presenta condiciones favorables a la receptividad poblacional o donde se requiere población para desarrollar el ecosistema.

Atochamientos. Falta de movilidad en el traslado de población desde un espacio a otro.

Cercados. Muros artificiales de separación entre las personas o grupos periurbanos y urbanos, tales como: rejas, tapias, pircas, puertas, calles y otras, que producen divisiones artificiales o al ser mal hechas dividen inconvenientemente el espacio.

3. Realidad y Moda

Desde mediados de la década de 1960, en que se desarrolla en geografía la llamada *behavioural revolution*, los estudios se han enfocado en la forma en que se adquiere la información medioambiental y en la forma en que ésta se utiliza en la toma de decisiones. Según Heathcote (1980), como resultado de ello han aparecido dos corrientes de pensamiento y acción. Una de ellas es la prolongación de la revolución cuantitativa anterior que intenta explicar la ocupación espacial sobre la base de modelos físicos y matemáticos (Abler, Adams y Gould, 1971; Charley y Haggett, 1967). La otra corriente de pensamiento ha enfatizado el comportamiento humano en el estudio de la percepción ambiental. Ha relevado las actitudes prejuiciadas y las motivaciones interiores como la clave para comprender la actividad y reacción del hombre en su entorno. En el hombre, como elemento afectado, puede originarse una percepción distorsionada por circunstancias del momento, más que por una causalidad biológica o ecológica del entorno real (Figura 6).

En esta figura el componente "c" es la percepción ambiental que puede corresponder a un fenómeno no ambiental en intersección con "a" o a un fenómeno ambiental en su intersección con "b". La moda se refiere tanto a ignorar componentes ambientales como a considerar elementos no ambientales.

Esta corriente percepcionista del ambiente ha motivado a los psicólogos

gos a salir de sus laboratorios y buscar en el complejo ambiental la realidad del mundo exterior, en una escala más amplia, lo cual se conoce como psicología ambiental. En este contexto, la evolución y el comportamiento ambientales basados en una percepción que quizá esté distorsionada por motivaciones y prejuicios ajenos a la realidad ambiental puede ser la resultante de actitudes circunstanciales débilmente relacionadas con el medio ambiente. Las distorsiones pueden tener su origen en información emanada de los medios de comunicación o en costumbres y tradiciones originadas en otros lugares o experiencias más bien que en la realidad del mundo fenomenológico circundante.

El diccionario Sopena (1945) define realidad como existencia efectiva y real de una cosa, agregando que es la cantidad que verdaderamente existe en contraposición a la imaginaria. Los sentidos relacionan al hombre normal o sano con su entorno y le permiten percibir las variables ambientales en su verdadera magnitud. La moda es el uso, modo o costumbre que está en boga durante un cierto tiempo. Los sentidos son mecanismos biológicos capaces de detectar información originada en las variables del complejo ambiental que, en un hombre sano corporal y mentalmente, reciben e interpretan la información aproximándose a la realidad.

El ambiente, en el contexto de la ciencia, debe ser considerado como un hecho que caracteriza a los elementos del entorno humano. Se define como todo aquello que se sabe o se supone, con algún fundamento, que pertenece a la realidad. Se denomina hecho a cualquier acontecimiento ambiental que se produce en un espacio y en un tiempo dados, por ejemplo, un relámpago, un sonido o una humareda. También se denomina hecho a un proceso ambiental, es decir, a una secuencia temporalmente ordenada de acontecimientos, de tal manera que cada elemento de esta secuencia ayuda a determinar a los que siguen, como la producción de monóxido de carbono producido por el motor de un automóvil. Un sistema concreto, tal como una planta o un lago, también es un hecho, pues es un ser físico cuyas partes están estructuradas formando una unidad.

Un fenómeno es un hecho captado o percibido por los sentidos. Todo aquello que forma parte de la realidad ambiental: acontecimiento, procesos y sistema real es un hecho, y en el momento en que es conocido por alguien se llama fenómeno. Las distorsiones originadas en la percepción de los hechos pueden tener su origen en alguna moda. Los conceptos, razonamientos, fórmulas y estructuras lógicas derivadas de ellos no son hechos. Las desviaciones entre las variables del entorno y la interpretación

del elemento receptor pueden deberse tanto a una percepción distanciada por los sentidos o a estructuras lógicas de razonamiento que obedecen a una moda (Jurén, 1979).

La resultante de este proceso es que a través del desarrollo gnoseológico del hecho ambiental se elaboran imágenes o modelos que lo representan. La imagen ambiental es una representación más o menos fiel de la realidad (Bunge, 1976). La imagen que se desarrolla del problema ambiental puede no corresponder a ésta por errores de percepción, de razonamiento o de moda.

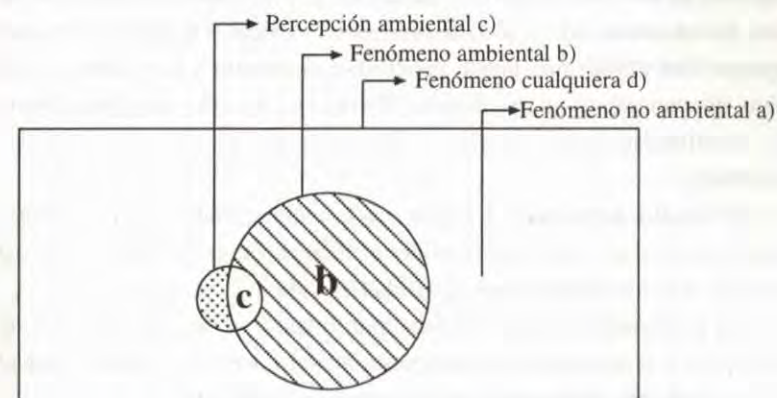


Figura 6. Esquema de los componentes de la realidad y de la moda en los fenómenos relacionados con la calidad de vida

E. ESPACIO Y TIEMPO

En el contexto ambiental, espacio y tiempo juegan un papel importante en el análisis del problema, el cual no ha sido considerado formalmente en los estudios relacionados con esta temática. La percepción del espacio y del tiempo es uno de los hechos que permiten comprender la evolución y el ritmo de una sociedad. Los elementos que existen actualmente en la ecosfera son, esencialmente, los mismos que existían en épocas pasadas aunque localizados en un contexto diferente del hombre, del universo y de la ciencia.

La variable ambiental de los diversos elementos que componen el entorno del hombre debe ser referida al espacio del hombre y al lugar donde éste habita. Descartes distinguió entre lo que es ocupar un lugar y lo

que es estar en un lugar. La envergadura de un cuerpo ocupa un lugar. En cambio, en relación a otros cuerpos está en un lugar de manera que la espacialidad no depende de la estructura misma del cuerpo sino de sus modalidades en relación a otros cuerpos. Esta modalidad debe entenderse como un acto de pensamiento o de percepción de las relaciones (Vial, 1982).

La descripción del espacio que ocupa y del lugar donde está el objeto se hace en modelos representados en escalas espaciales que varían de acuerdo a la naturaleza del problema. Podría entenderse que el orden espacial es un orden empírico establecido por sensaciones, quedando en esta forma constituido o acotado por puntos visibles o tangibles, a lo cual agrega Vial (1982) que puede idealizarse el espacio y concebirse como algo que no existe sin el espíritu (Berkeley) o como una pura forma de exterioridad inmediata (Hegel) o como un orden de coexistencias (Leibniz).

El medio ambiente del hombre y la calidad ambiental es el lugar donde está, pues debe ser referido a algunos de los elementos de su entorno, los que dimensionan su calidad de vida.

La problemática ambiental debe, por lo tanto, ser referida al ambiente antrópico, y representado en imágenes o modelos a escala que describan el lugar de entorno en relación a los elementos y relaciones.

La vida del hombre y sus actividades se perciben en espacios que varían en su tamaño, por lo cual se describen en escalas espaciales diferentes. La humanidad, constituida por la población humana que habita el planeta, se representa en escalas mundiales pequeñas tal como 1:50.000.000. Algunos problemas deben referirse a escalas regionales intermedias tal como la desertificación del Sahel o la salinización de los suelos del Valle del Indo en Pakistán, la lluvia ácida en Europa, que abarca una extensa área en algunos continentes y que cubre a varios países, los cuales deben ser tratados en escalas continentales de aproximadamente 1:10.000.000 o mayores.

Los problemas ambientales nacionales tales como la desertificación del Norte Chico, la erosión en la Cordillera de la Costa, la destrucción del bosque nativo o la contaminación atmosférica de la Región Metropolitana y sus alrededores deben ser planteados en las escalas de países, mientras que la contaminación en la zona de Puchancaví, el smog en Santiago, el lago Ranco o el Chungará y la contaminación de Chañaral deben ser referidos a escalas más detalladas de 1:250.000 o mayores. Los problemas

locales muy específicos y que requieran mayor detalle, tal como el de la contaminación en la desembocadura del río Aconcagua, el estiércol del ganado en un fundo, la mortandad de peces en el embalse del río Rapel o el de la contaminación por la locomoción de los autobuses de Santiago deben plantearse en escalas de 1:10.000 o mayores, pues requieren de gran detalle.

El tema ambiental a nivel personal o familiar requiere de mayor detalle, el que corresponde normalmente al de la vivienda y que se da en escalas de 1:100 ó 1:1.000. Numerosos problemas ambientales del hombre han sido resueltos en esta escala y de allí el gran desarrollo alcanzado por la arquitectura ambientalista. La escala representacional puede ser aún mayor, por ejemplo cuando se trata de espacios definidos de una vivienda o industria donde el problema ambiental se resuelve por decoración interior y por acondicionamiento de la atmósfera.

No es válido referirse a un problema ambiental en una escala diferente que la dada por la naturaleza del problema. Cada problema ambiental se presenta en una escala espacial y la solución y magnitud deben corresponder a la de la escala. Al mismo tiempo, cuanto más definido es el problema, mayor importancia tiene el lugar que ocupa, por lo cual no puede ser referido a una posición espacial cualquiera.

El espacio se presenta en diversas escalas de acuerdo a su perspectiva, ya sea física (Saavedra, 1982), biológica (Gunther, 1982), histórica (Góngora, 1982), sociológica (Scherz, 1982) y geográfica (Riesco, 1982). La Ecología, que necesariamente incluye todas estas perspectivas ambientales, debe condicionar la escala espacial al sistema de referencia y a la problemática del fenómeno que analice y describa.

La percepción y la concepción del tiempo tienen una larga historia y aparecen unidas a la imagen del espacio y movimiento. La experiencia humana en todas sus formas ha marchado en relación con el tiempo. Su comprensión es esencial para la estimación e intangibilidad de la propia época, del entorno y de los caminos posibles que depara el porvenir y de la eficacia en los cambios fenomenológicos inducidos en un espacio definido del entorno (Gómez, 1981).

La concepción que tienen del tiempo las diversas disciplinas científicas y la filosofía representa un componente fundamental del marco conceptual de referencia del problema ambiental del hombre actual. El tiempo, al igual que el espacio, se representa en escalas diferentes en la física (Saavedra, 1981), biología (Mardones, 1981), historia (Krebs, 1981) y

sociología (Gyarmati, 1981). En el presente, la dificultad mayor emana de las complicaciones de establecer una correspondencia entre el tiempo en la economía y en el derecho con el tiempo en la Ecología, lo cual establece las bases estructurales de los procesos ecosistémicos que regulan el ambiente antrópico.

El hombre es un ser en el tiempo, cuya existencia es efímera. El tiempo tiene una sola dirección sin que se pueda detener, por lo cual no hay momento que se perpetúe. Los momentos de mayor deterioro ambiental o aquellos de mayor bonanza avanzan hacia estados diferentes. El ambiente cambia constantemente y lo que ocurre en un instante, deja de ocurrir al siguiente (Krebs, 1981).

El ambiente, definido por sus variables de estado que establecen una determinada calidad ambiental en relación a criterios antrópicos, también es efímero y se modifica constantemente. El hombre trata de comprender su pasado ambiental y articula los siglos precedentes, incorpora los hechos presentes a un contexto general de la evolución histórica del sistema, y al interpretar su sentido y significado ambiental los transforma en acontecimientos ambientales (Krebs, 1981). En los restos devastados o en los desechos ambientales están las marcas de la actividad humana, los cuales se presentan en el hiperespacio n-dimensional del ecosistema donde su actividad se desarrolla.

La sucesión temporal de los acontecimientos y sus proyectos se encadenan en un sistema lógico con o sin determinismo causal, para construir nuevos acontecimientos, algunos de los cuales tienen una dimensión ambiental. Lo que se sabe del mundo que nos rodea es aquello que los científicos de la naturaleza explican (Gómez, 1981).

Los fenómenos ambientales se deben vivir históricamente, lo cual significa tener conciencia de que el hombre tiene su responsabilidad frente al transcurso del tiempo. El tiempo histórico no es el tiempo eterno de los astros ni el tiempo biológico de los instintos, sino que es el tiempo durante el cual el hombre se realiza como ser humano y construye su mundo. En la temática ambiental, para cumplir con nuestra responsabilidad no debemos renegar de la historia y refugiarnos en un cómodo ahistoricismo y aceptar el desafío de nuestra obra histórica-ambiental (Krebs, 1981).

Los fenómenos ambientales normalmente son tratados en forma ahistórica y se pretende resolver los problemas en forma instantánea, ajeno a su dimensión evolutiva propia de la ecosfera y del desarrollo del hombre.

El tiempo, al igual que el espacio, debe ser representado en el modelo en la escala que corresponda. El tiempo geológico se representa en Eras y Períodos que corresponden a lapsos de millones de años en los cuales han ocurrido los grandes cambios en la corteza terráquea y en el clima de la ecosfera. El origen y evolución biológica de las especies se representan en miles de años y la historia en siglos y décadas. La vida de las personas y los problemas ecológicos se presentan en décadas, años, estaciones, meses, semanas, días y fracciones de días. Los procesos económicos y sociales ocurren diariamente, en escalas que no coinciden con las escalas ecológicas, lo cual desencadena el conflicto economía-Ecología-sociología. Cada evento debe ser representado en modelos referidos a la escala temporal que corresponda. El efecto invernadero, por ejemplo, se presenta en escalas de décadas y siglos; en cambio las variaciones climáticas de las precipitaciones ocurren anualmente y estacionalmente, como procesos no direccionales. La comunidad, a través de las noticias de la prensa, percibe ambos fenómenos en la misma escala temporal, lo cual le crea una confusión de deterioro ambiental que no corresponde a la realidad.

La conexión entre tiempo y espacio se manifiesta en los procesos ecológicos de modificación ambiental y su relación con el hombre que se presenta como actor y receptor del impacto (Figura 7). La actividad del hombre en la transformación de la naturaleza tiene un impacto directo en un período breve y en un espacio próximo, lo cual corresponde a la internalidad de la acción. El impacto, distante en el tiempo y en el espacio, que a menudo no se percibe como efecto del fenómeno, corresponde a las externalidades. La suma acumulada de las externalidades relativas a las actividades humanas expresadas en desechos de procesos y en la degradación de los recursos naturales, durante un período prolongado es lo que genera el fenómeno del deterioro ambiental. En algunos idiomas la distancia espacio-temporal se expresa simultáneamente con vocablos que indican proximidad o distancia, tal como ocurre en el antiguo idioma de los indios kunza en el desierto de Atacama con el elemento formativo "ma", que se añade a la raíz verbal y significa acción presente en el tiempo y en el espacio y la partícula "na", que se refiere a lo distante (Gómez, 1981; Mostny, 1954; Meadows, *et al.*, 1972).

Se habla de políticas ambientales en la ocupación espacial para señalar la coexistencia de diferentes protagonistas en el tema, constituidas fundamentalmente por las entidades gremiales, las Universidades y la institucionalidad del Estado. Las tres participan en una política común, cual es la necesidad de tomar conciencia sobre la necesidad de preservar el medio ambiente como un recurso renovable que tiene la característica de ser un capital social heredable por las generaciones futuras y que, aceptando que toda producción implica la presencia de residuos, éstos deben ser manejados o producidos en forma que no superen la capacidad de amortiguación de la naturaleza. Se debe percibir que el desarrollo sostenido es fruto del crecimiento económico, pero este crecimiento debe ser equitativo con la calidad de vida del hombre que se deteriora por efecto del deterioro ambiental.

El rol fundamental de la Universidad es el desarrollo de la investigación y la docencia en materia ambiental para ofrecer tecnología aplicada a la realidad nacional y de profesionales habilitados para aplicarla. La participación de la Universidad debe ser coherente con la función proyectada por el Estado, de modo que la legislación ambiental cuente con los profesionales adiestrados en las políticas establecidas. Es del todo deseable la realización de un catastro y diagnóstico de las actividades que realizan en materia ambiental las universidades relacionadas con el uso del territorio confrontándola en forma programática con el desarrollo del ordenamiento espacial y con los asentamientos humanos en particular.

La política del Estado en relación con el medio ambiente y el uso del territorio debería estar orientada a crear un marco institucional capaz de proteger el medio ambiente mediante una política de exigencias progresivas, favorecido por la concientización de las personas y la presencia amplia y óptima de tecnología adecuada al medio ambiente nacional. Las exigencias ambientales para el uso del territorio deben realizarse en igualdad de condiciones al de todos los sectores del país, de modo que no existan sectores subsidiados por una actividad que recibe los residuos contaminantes de las demás actividades nacionales, tal como la agricultura, que normalmente recibe los residuos de las ciudades y de la minería.

2. Política nacional ambiental

Formular una política nacional ambiental implica la definición de objetivos y de principios que orienten y sustenten las acciones encaminadas a alcanzar los fines perseguidos (Rodrigo, Hurtubia y Alvarado, 1993).

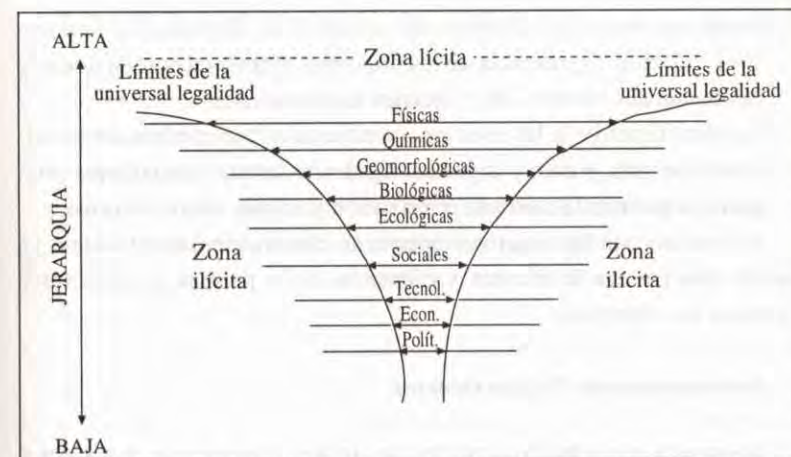


Figura 8. Niveles de jerarquía en la toma de decisiones relativas a problemas ecológicos, ambientales y de producción (Rodrigo, 1980)

Las bases de la política ambiental para Chile deben formularse a partir de la concurrencia de dos aspectos:

- De la realidad sociopolítica, la capacidad técnica disponible, el ordenamiento legal vigente, la actual situación económica y las características ecológicas del territorio nacional; y
- De la imagen prospectiva que se estructura para el país, es decir, el Objetivo Nacional que se quiera diseñar como proyecto del país.

Es importante que la política nacional ambiental divulgue ampliamente los principios en los cuales se basa. La difusión sería apropiada que se realice a diversos niveles, en especial al más alto nivel directivo de gobierno, a los funcionarios de los distintos sectores y entidades de la administración pública, a la iniciativa privada, a los medios de comunicación, centros académicos, a los partidos políticos, ONG y al público en general.

Por otra parte, los principios han de comprender las cuestiones más relevantes para:

- Sentar las bases de un desarrollo que asegure un crecimiento económico con equidad social y que sea ambientalmente sustentable;
- Orientar un comportamiento responsable hacia el medio ambiente de los individuos y las instituciones; y
- Propiciar el establecimiento de una sólida gestión ambiental tanto en su dimensión nacional, regional y local, como internacional.

Respecto a los objetivos de la política, lo más aconsejable es que éstos se concentren en dos cuestiones fundamentales:

- a. La incorporación de la dimensión ambiental en el proceso de desarrollo y vigorizar la presencia de los principios ambientales en la toma de las decisiones económicas y sociales fundamentales.
- b. La identificación de las cuestiones ambientales que resulten ser socialmente las más graves y urgentes, siguiendo siempre un enfoque integral que permita la concreta priorización y asignación de recursos.

Es preciso que los objetivos aparezcan claramente especificados, ya que de otra manera la eficacia y eficiencia de la política podrían verse afectadas sensiblemente.

3. *Orientaciones de Política General*

Se sugiere que la política cuente con algunos lineamientos generales y con objeto de establecer el marco de referencia para su análisis, aplicación y evaluación. Entre ellos se proponen:

- El medio ambiente es un aspecto esencial del bienestar y calidad de vida de la población chilena.
- Los recursos ambientales (biota, agua, suelo, aire, etc.) constituyen un capital natural y son la base del desarrollo.
- Los asuntos ambientales deben considerarse como un elemento esencial del desarrollo para que sea factible el progreso económico y social sostenible que favorezca la aplicación de la política.
- El enfoque preventivo en la gestión ambiental se debe aplicar impulsando la incorporación de los aspectos ambientales en todas las actividades del desarrollo.
- La participación de todos los sectores de la sociedad en la gestión ambiental debe ser una condición ineludible para la aplicación efectiva de la política.
- Las acciones y las directivas de la gestión ambiental se deben incorporar en los diversos niveles de gobierno y en todo el territorio nacional, e
- Intensificar el diálogo entre todos los sectores involucrados, gubernamentales y no gubernamentales, para favorecer la aplicación de la política y el cumplimiento de los requisitos jurídicos.

4. *Los principios de la Política*

- a. Vivir en un ambiente sano, libre de formas peligrosas de contaminación y exento de procesos destructivos de la base de recursos naturales

- que implica tanto un derecho como un deber de co-responsabilidad de todos los ciudadanos;
- b. La protección del medio ambiente y el proceso de desarrollo son compatibles;
- c. Aplicación de enfoques globales o sistémicos y de un tratamiento integral a la complejidad de la problemática ambiental, ya que la relación sociedad-naturaleza constituye una Unidad;
- d. Existe un indisoluble entrelazamiento entre deterioro ambiental y pobreza;
- e. Los sistemas ecológicos terrestres, de aguas dulces y marinos del territorio nacional constituyen un patrimonio común de la sociedad chilena, siendo imperativo que la utilización y el aprovechamiento de sus recursos naturales renovables sean compatibles con su conservación;
- f. El logro de los objetivos del desarrollo sostenible en Chile supone recurrir cada vez más a medidas de: ahorro, uso eficiente de la energía y a las fuentes de energías renovables;
- g. La eficiencia y eficacia en la acción ambiental dependen de una adecuada jerarquización de los problemas;
- h. Los problemas ambientales chilenos demandan soluciones locales y específicas;
- i. El crecimiento económico, indispensable para asegurar un desarrollo sustentable y acelerado que satisfaga las necesidades de las presentes y futuras generaciones de chilenos, exige llevar a cabo una regulación y un control de los impactos ambientales de las actividades humanas;
- j. La prevención de la contaminación debe ser solventada por los contaminadores;
- k. La cooperación intergubernamental en asuntos ambientales debe considerarse como una función fundamental de la gestión ambiental nacional,
- l. El planeta, como patrimonio de la humanidad, pertenece tanto a las generaciones que viven en el presente como a las que están por venir y, por lo tanto, debemos velar por su conservación y mejoramiento.

5. *Los objetivos de la Política Ambiental*

En consecuencia a los principios enunciados, se sugieren los siguientes objetivos para la política ambiental del país.

5.1. *Objetivo general*

Promover un desarrollo sustentable para Chile, el cual mejore la calidad de vida de todos, tenga equidad social y asegure el uso estable de los recursos naturales para la disminución de la pobreza, subir el nivel de vida y satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

5.2. *Objetivos específicos*

- a. Incorporar la dimensión ambiental en las políticas y actividades sectoriales y en la gestión del desarrollo chileno, vigorizando la presencia de los objetivos ambientales en la toma de las decisiones económicas y sociales fundamentales.
- b. Fomentar la participación de todos los sectores de la sociedad en la gestión ambiental.
- c. Producir soluciones integrales y graduales a los problemas ambientales nacionales, regionales y locales que sean más graves, urgentes y vulnerables.
- d. Mejorar la capacidad del Estado chileno en la conservación y preservación y restauración de los ecosistemas y sus recursos naturales renovables, así como en el control y protección de la calidad del medio ambiente.
- e. Impulsar el desarrollo de acuerdo con requisitos de calidad, controlando la contaminación en sus distintas formas y mejorando especialmente las condiciones del medio ambiente laboral.
- f. Fortalecer la educación ambiental a través de mecanismos formales y no formales para crear hábitos y conductas que tiendan a la formación de una cultura ambiental en toda la población chilena.
- g. Contribuir a la concertación de esfuerzos intergubernamentales y no gubernamentales para la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales subregionales, regionales y mundiales.

G. USO MÚLTIPLE

El principio de uso múltiple se basa en dos postulados básicos:

- a. Existen numerosas clases de ámbitos y ecosistemas agrícolas, cada uno de los cuales difiere en sus limitantes, constricciones y potencialidades.

- b. Existen múltiples necesidades de la población que pueden ser satisfechas a través del uso y productividad de la tierra.

El principio del uso múltiple significa la gestión de todos los recursos renovables superficiales de manera que puedan ser utilizados en la combinación que mejor se ajuste a las necesidades de la gente; haciendo el uso más razonable de la tierra para todos sus recursos o servicios relacionados en áreas suficientemente grandes que permitan ajustes periódicos en el uso, y que satisfagan las necesidades y condiciones cambiantes; de manera que algunas tierras se utilicen para menos que todos los recursos; y la gestión de los varios recursos entre sí sea armónica y coordinada sin dañar la productividad de la tierra y considerando el valor de los recursos, y no necesariamente la combinación de usos que proporcione el mayor retorno monetario con el mayor output unitario (Multiple-Use Sustained Yield Act, 1960).

La agricultura de bajo input se requiere para el desarrollo del uso múltiple de la tierra. No existe de manera independiente. Algunas clases de tierra se adaptan mejor a la agricultura de bajo input y otras de alto input, y al mismo tiempo algunas se adaptan mejor a la protección y otras a la producción. Para incrementar la extensión de áreas destinadas a la agricultura de bajo input, se requiere a la vez elevar los inputs de las áreas de alto potencial con el fin de compensar las necesidades de la población.

Bajo input no sólo significa la reducción de los inputs, sino que también el cambio de uso y de la tipología de inputs. Un sistema de alto potencial en las condiciones actuales de ocupación no funciona bien si solamente se reduce la intensidad bajando el nivel de inputs. Se requiere también el cambio de uso; por ejemplo, si está produciendo cereales con alto input, se puede cambiar a bosques cultivados.

El principio de uso múltiple tiene sus raíces en la visión bíblica del mundo donde se integran Dios, la naturaleza y el hombre, identificando a la humanidad como un gestor y protector de la naturaleza. La visión de los filósofos es la resultante de su pensamiento emocional y racional. La visión filosófica es el origen de la conservación a partir de 1900 y puede ser resumida en la siguiente forma:

1. La visión bíblica con las necesidades de reconciliación del hombre con su Creador y con la creación.
2. La visión de la Ilustración que sostiene que se pueden racionalizar los dilemas social y ambiental solamente a través del método científico.
3. La visión romántica que sostiene que nuestras relaciones con la naturaleza deben hacerse más naturales.

4. La visión humanística, de que uno mismo es lo más importante.

Actualmente, otras ideas han complementado estas visiones: la teoría de la evolución, misticismo oriental, humanismo secular y materialismo (Lynch, 1992, Shaeffer, 1976).

Durante las últimas décadas se han desarrollado y aplicado para resolver estos problemas numerosas técnicas y métodos científicos:

- Económicas. La principal preocupación de la economía es la satisfacción de los deseos ilimitados del hombre de recursos existentes en cantidades finitas, lo cual incluye tanto eficiencia como equidad.
- Análisis de sistemas. Es un intento de integración de numerosos sistemas en un nuevo tipo de pensamiento que da como resultado el desarrollo de herramientas matemáticas y tecnológicas que permiten resolver problemas, tal como la programación múltiple criterio.
- Medio ambiente. La dimensión medioambiental del uso múltiple es el tema central del esfuerzo de planificación. Incluye: sistemas ecológicos y conceptos ecológicos.
- Social. Los planes de uso múltiple son para la gente. Es la gente la que planifica la acción y la gente la que lleva a cabo las acciones. La planificación debe incluir la comprensión básica de las necesidades esenciales y su preocupación en temas tales como: democracia social y participación pública.

- Cultural. Una sociedad se enfrenta a sus necesidades y problemas en la manera que se ajusten a sus antecedentes culturales (Lynch, 1992).

Con el fin de aplicar íntegramente el concepto de uso múltiple ha sido necesario desarrollar y aplicar otros conceptos y leyes que le complementan tales como:

- Ley de la Naturaleza (Wilderness Act, 1964)
- Ley de Política Ambiental (Environmental Policy Act, 1969)
- Ley de Planificación de Recursos Renovables de Bosques y Praderas (Forestal Rangelands Renewable Resource Planning Act, 1974).
- Ley de Gestión y Política de Tierras (Land Policy and Management Act, 1976).

La planificación del uso múltiple según Lynch (1992) ha evolucionado durante las últimas cuatro décadas en la forma siguiente:

1. Totalmente orientada al uso, 1960
2. Orientada al uso, 1970
3. Orientada al output, 1980
4. Orientada a la Ecología, 1990

H. RELACIONES PROBLEMA-SOLUCION

Los problemas ambientales se presentan con un grado de generalidad que abarca un rango amplio de situaciones, que va desde problemas de la población y de los espacios ocupados hasta otros que afectan sólo a algunos de ellos; un ejemplo de un problema ambiental general puede ser el problema del colera en el país. Usualmente éste no es el caso, debiendo por lo tanto determinarse en cada caso los problemas específicos de cada grupo, tal como el problema de Chagres o de Ventanas.

De manera análoga se tiene la solución o el conjunto de soluciones. Algunas soluciones son de naturaleza general, siendo factible por lo tanto aplicar tratamientos generales a la solución del problema. Es lo que ocurre, por ejemplo, cuando se desarrolla una nueva variedad de algún cultivo resistente a una enfermedad. Dado que cada productor es un caso particular, donde se conjugan condiciones prediales, económicas y sociales muy definidas, es difícil encontrar soluciones generales aplicables a todos los casos.

Es posible, por lo tanto, plantear cuatro situaciones diferentes en relación al grado de generalidad del problema y de la solución (Figura 9). Cada uno de estos casos presenta estrategias resolutorias diferentes. Los problemas generales que tienen, a su vez, soluciones generales, pueden resolverse masivamente a través de campañas nacionales o regionales de extensión a través de la prensa, radio o televisión, o bien a través de oficinas regionales de extensión. El caso opuesto lo constituyen las situaciones en que se presentan problemas particulares y soluciones particulares. Se requiere, en este caso, de un esfuerzo mayor, pues tanto el problema como la solución son específicos, por lo cual cada caso debe ser analizado en forma particular. En este caso, no es factible masificar la solución y se requiere, por lo tanto, de asistencia técnica particular a cada productor y situación.

Una de las complicaciones actuales del desarrollo del país es que cada día aumenta más la preparación de este último tipo de situación particular-particular, por lo cual el apoyo la población debe ser cada vez más específico o particular. Es por esto que deben llevarse a cabo en cada caso estudios del impacto ambiental y aplicar simultáneamente soluciones ad hoc. Se agrega a lo anterior el incremento de las dificultades, dado por la evolución hacia problemas y soluciones cada vez mas complicados.

		SOLUCION	
		ESPECIFICA	GENERAL
PROBLEMA	ESPECIFICO	ESPECIFICO-ESPECIFICO	ESPECIFICO-GENERAL
	GENERAL	GENERAL-ESPECIFICO	GENERAL-GENERAL

Figura 9. Cuadro de contingencia que relaciona el grado de generalidad del problema y de la solución

1. Conflictos ambientales intersectoriales

Algunos ecosistemas presentan condiciones ideales para ser utilizados simultáneamente para más de un uso. Los conflictos más relevantes son los siguientes: cultivo-urbano, urbano-minero, cultivo-minero, forestal-cultivo, ganadero-forestal, protección-forestal, recreación-protección, industrial-residencial, protección-cultivo y electricidad-cultivo (agua).

El conflicto de uso de las aguas del lago Chungará en el Valle de Azapa, es un caso relevante de las relaciones protección-cultivo. La expansión de las ciudades de Santiago, Arica, Rancagua y Quillota son ejemplos de conflictos cultivo-residencial. La contaminación de las aguas del Cachapoal, Alhué y San Francisco genera el conflicto minero-cultivo. La eliminación de las aguas servidas a los ríos Mapocho y Maipo desencadena un conflicto urbano-cultivo-urbano, luego que las hortalizas regadas con aguas servidas afectan la salud de la población. La eliminación de desechos industriales a ríos y esteros del país ocasiona daño a la fauna y deterioro de la calidad de las aguas de riego. El empleo de aguas tradicionalmente de uso agrícola en la generación de energía eléctrica afecta a la sustentabilidad agrícola y al crecimiento económico.

El uso de tierras de cultivos agrícolas por cultivos forestales reduce la superficie agrícola y afecta las posibilidades y características del empleo. Recientemente se ha hecho obvio el conflicto industrial-residencial al alcanzar niveles de contaminación atmosférica proveniente de una proporción de las industrias contaminantes que rebasan la capacidad de evacuación de contaminantes por la atmósfera que rodea a Santiago y otras localidades del país tales como Paipote, Puchuncaví y Chagres. Otro conflicto reciente es entre protección-forestal, el cual se ejemplifica en la

protección de la araucaria, del alerce y del bosque nativo en general y la producción de maderas aserradas.

Los problemas de conflictos en el uso de recursos y de los espacios en general, son una situación nueva en el país que ha alcanzado magnitudes preocupantes durante el último tiempo. En algunos casos la situación afecta tanto a la dimensión social como a la económica y a la política, como es el caso del aire de Santiago. Algunos días el aire se asigna sólo para respirar y otros para las industrias y otros para la locomoción, en forma combinada con respirar. La agricultura en ocasiones se comporta como emisor de desechos contaminantes a otros sectores del país y en ocasiones se comporta como receptor.

El área forestal se divide en 1.300.000 ha de cultivos forestales, especialmente *Pinus radiata*, 7.616.500 há de bosques nativos con valor maderero y 13.604.880 ha de bosques de protección. Los bosques nativos usualmente se presentan en terrenos de capacidad de uso VII, los cuales deben necesariamente ser destinados a este propósito. Algunos se presentan en capacidad de uso VII, los cuales son parcialmente conflictivos con el uso ganadero. También hay terrenos parcialmente devastados y generalmente en condiciones deficientes. En estos casos se requiere intensificar la transformación, implementando mayor nivel tecnológico. La situación opuesta ocurre con terrenos forestales de capacidad de uso VII o incluso VI, cuya cubierta forestal fue destruida total o parcialmente en circunstancias que su uso potencial es forestal. Se trata de una situación generalizada de conflictos entre cultivos, ganadería y forestal.

La situación contraria sucede con los cultivos forestales de *Pinus radiata* y eucalipto, que corrientemente se localizan en terrenos de capacidad de uso II a IV y raramente en capacidades forestales; esto se da entre la VII y la X Región, especialmente (Renares, 1986). En los terrenos arables, el conflicto es con los cultivos y la ganadería, lo cual afecta a la mano de obra y la rentabilidad. Sin embargo, en cuanto a balanza de pago, el cultivo forestal genera mayores divisas.

La actividad minera se localiza normalmente en terrenos de montaña o en terrenos ondulados, donde la actividad agrícola, urbana e industrial es insignificante. La superficie ocupada por minas, tranques de relave y refinerías es en general pequeña, por lo cual los conflictos intersectoriales no son significativos. Además, la minería se ha localizado principalmente en la zona norte, donde la agricultura, las ciudades y las industrias son escasas.

Los conflictos intersectoriales con la minería no son por espacio, sino

de naturaleza hídrica y atmosférica. En el Norte Grande la minería utiliza recursos hídricos que podrían ser aprovechados en agricultura, tal como ha ocurrido con la desecación de bofedales en la cordillera septentrional. En este caso, razones de rentabilidad y de empleo hacen difícil argumentar en defensa del uso agrícola del recurso.

La contaminación de las aguas de riego por las actividades mineras es de importancia en la región mediterránea. Los volúmenes de agua utilizados en los procesos de extracción y tratamiento esterilizan los ríos para la vida acuática y adicionan elementos que deterioran la calidad para ser utilizada en el riego de cultivos. El peligro de este tipo de deterioro ambiental puede, en el largo plazo, ser considerable al contaminar gradualmente las aguas subterráneas. En este concepto deben destacarse las cuencas del Mapocho-Maipo, Aconcagua y Cachapoal en la zona central y del Loa y Salado en el extremo norte. En este sentido existen esfuerzos incipientes por desarrollar estructuras tecnológicas que protejan el ambiente, especialmente en lo referente a tranques de relave y a mejorar los procesos ambientales en las minas (Sanhueza, 1988; Anónimo, 1986).

La contaminación atmosférica en los terrenos circundantes a las refinerías mineras ha provocado grandes daños a la agricultura a través de las emanaciones de gases de las mismas (González y Berquist, 1984). En un alto grado se ha debido a situaciones de descuido y arrogancia de las refinerías que no han sido implementadas para purificar adecuadamente las emanaciones gaseosas. Dado el tamaño de sus actividades y la importancia económica han contado con asesoría legal que les ha permitido tener éxito en la defensa de causas injustas, que pudieron haberse resuelto relativamente bien con un costo moderado. A este respecto debe mencionarse como ejemplo de lo anterior la refinería de Ventanas en Quintero. Complementariamente a lo anterior, debe destacarse la ubicación de las refinerías en zonas agrícolas, sin considerar el movimiento de las masas de aire.

Existe, finalmente, un conflicto originado en la destrucción de la cubierta vegetal de los recursos mineros y de sus alrededores, especialmente la pequeña y mediana minería. Al término de las operaciones, extensas áreas quedan desprotegidas, sin la cubierta vegetal original, la cual no se reemplaza una vez concluida la faena. En los alrededores de las minas se produce a menudo un daño generalizado originado en la cosecha indiscriminada de los recursos, especialmente de leña y por la acumulación de desperdicios mineros y humanos. El sector queda completamente desertificado.

Las áreas de protección incluyen un total de 13.604.880 ha destinados a Parques Nacionales y Monumentos Naturales, junto con áreas complementarias de Santuarios de la Naturaleza, lugares de Interés Científico y Reservas Genéticas (Chile Forestal, 1988). El área destinada a este uso es una alta proporción del territorio nacional, alcanzando al 17,5% de la superficie continental del país que cubre 75.662.000 ha (Hormazábal, 1987). Anualmente una amplia superficie de tierras originalmente de cultivos de secano, ganaderas y forestales, localizadas en ambientes marginales, por razones de costos y de rentabilidad son abandonadas y en la práctica ingresan a esta misma categoría (Gastó, Schmidt y Trivelli, 1990).

Los conflictos ambientales deben plantearse en relación a los costos originados por el impacto sobre un determinado sector del país y por los beneficios que recibe el que genera el impacto (Figura 10). Desde una perspectiva del ordenamiento del territorio de la nación, los costos que se paguen pueden ser privados o sociales. Los beneficios a su vez pueden ser también privados o sociales. Se generan en esta forma cuatro situaciones diferentes:

1. Costo privado-beneficio privado, tal como pintar el interior de una casa, en la cual el propietario paga la faena y obtiene los beneficios, o bien cuidar el jardín de su propia casa o duratizar su vivienda.
2. Costo social-beneficio privado, puede darse como un ejemplo de esto las empresas pesqueras y la cosecha del bosque nativo en el cual la sociedad entera hace aportes para el beneficio de un acto privado. En este caso se requiere distribuir equitativamente una parte de las utilidades en beneficio de la sociedad y regular el impacto sobre el bien social. Otro ejemplo de lo anterior es la contaminación de un recurso público, tal como un río o un lago por una vivienda privada o por una empresa; también corresponde a esta categoría fumar en público.
3. Costo privado-beneficio social, tal como forzar al sector privado a realizar actividades y costos propios que el sector público debe realizar a través del presupuesto de la nación o de los municipios llevando a cabo actividades de preservación de la fauna en predios privados para beneficiar a la región o la conservación de recursos en un predio para estimular el desarrollo del turismo o bien plantar árboles para generar empleos y desarrollo regional. En este caso se requiere de medidas de estímulos o de bonificaciones.
4. Costo social-beneficio social, un ejemplo de esto puede ser pintar la fachada de las casas en una ciudad o un pueblo, con lo cual todos pagan y todos se benefician al vivir en una ciudad bien cuidada, o bien

el control de la emisión de gases de los automóviles, o por último la regulación de la conducta en las playas y paseos públicos.

La solución que se le dé al problema ambiental debe ser diferente de acuerdo a la categoría de que se trate.

		BENEFICIOS	
		PRIVADOS	SOCIALES
COSTOS	PRIVADOS	PRIVADOS-PRIVADOS	PRIVADOS-SOCIALES
	SOCIALES	SOCIALES-PRIVADOS	SOCIALES-SOCIALES

Figura 10. Cuadro de contingencia que relaciona el origen de los costos ambientales con el grupo beneficiario

2. Información ambiental

Desde la década de 1960, en que se inicia la revolución del comportamiento ambiental, la información ha llegado a ser un elemento valioso para la toma de decisiones.

La información ambiental disponible en el país es en general escasa y desorganizada. No existen bases de datos nacionales que agrupen la información y la parametricen de acuerdo a una sistemática que pondere su relevancia y capture en ubicaciones representativas a los problemas geográficos y con la periodicidad requerida. Salvo en escasas ocasiones, no existen indicadores ambientales confiables y de fácil acceso al público que permitan contar con información objetiva de la calidad del entorno inmediato o de cualquier lugar del país. Uno de los pocos indicadores que hace excepción a lo anterior es el de la calidad del aire de cuatro sectores de Santiago en lo referente a partículas y a gases. Existe una marcada diferencia entre los indicadores económicos y meteorológicos del país, los cuales caracterizan la evolución económica y climática de éste, con información regular, objetiva y accesible fácilmente a cualquier persona.

La información ambiental en algunos casos es abundante, tal como ocurre con el entorno de las refinerías de metales, de los ríos que se utilizan en el tratamiento y evacuación de los desechos mineros, de los alrededores de plantas termoeléctricas y de numerosas industrias que con-

taminan las aguas, el aire y el suelo. Esta información se maneja normalmente en forma secreta a nivel de gobierno, de las municipalidades y de las empresas, en circunstancias que el público general no tiene acceso a ella. Existe al respecto una confabulación general en torno a mantener desinformada a la población en relación a la calidad ambiental. En otros casos, tal como en la degradación de suelos y destrucción de la flora y fauna, las autoridades, ni el público, ni los responsables disponen de la información pertinente.

Un hecho generalizado y grave en relación a esto es que con frecuencia, en empresas mineras e industriales, el emisor de contaminantes y devastador de los recursos naturales es el que mide, evalúa y autocontrola sus emisiones, sin que el receptor, que pueden ser los agricultores o el público en general, tenga acceso a ello. Las municipalidades en algunos casos delegan la función fiscalizadora en la propia empresa emisora, sin que la comunidad tenga participación. En este respecto no se puede ser juez y parte.

Una comunidad desinformada no está capacitada para hacer contribuciones positivas y realistas al problema ambiental. La información ambiental que requiere la población debe incluir todos los aspectos relacionados con la calidad de vida, en especial su relación con la salud y el ingreso derivado de los recursos naturales y del deterioro ambiental. ¿Qué relaciones existen entre la contaminación atmosférica y las muertes ocurridas por enfermedades respiratorias? Durante los últimos meses la prensa indica informaciones contradictorias. Algunos temas son ignorados completamente, tal como el contenido de coliformes en las aguas de los ríos y los canales de riego, el contenido de metales pesados y de sustancias en disolución en las plantas de tratamientos de minerales, el contenido de pesticidas en los alimentos de consumo diario, el contenido de microorganismos patógenos en el agua de bebida y en las hortalizas, el incremento anual en la devastación de bosques nativos y en la superficie erosionada y en el área desertificada.

De manera análoga, la comunidad desconoce también los aparentes efectos positivos del deterioro ambiental, tal como la cantidad y calidad del empleo generado por las actividades que contaminan y devastan los recursos naturales y el entorno antrópico. Con frecuencia las actividades de mayor impacto ambiental son las que generan mayor cantidad de empleo y en numerosas circunstancias son también las que producen mayores ingresos y oferta de bienes exportables. La comunidad debería estar informada de las relaciones cuantitativas de las actividades que deterioran y

mejoran el medio ambiente, desde una perspectiva de sus costos y beneficios.

Frente a un desconocimiento objetivo de la realidad ambiental del entorno y en concomitancia con fuentes abundantes de información periodística y televisiva de naturaleza emocional, aunque con una débil base objetiva, la perspectiva ambiental de la población se distorsiona. Ello obedece a la otra corriente de pensamiento planteada por Heathcote (1980) que localiza el comportamiento humano en actitudes prejuiciadas y en motivaciones interiores como la clave para comprender las reacciones del hombre con su entorno. Durante los últimos meses la prensa ha destacado numerosas noticias, especialmente relacionadas con la contaminación atmosférica de Santiago y con la pesca, en las cuales lo que predomina son las opiniones desinformadas en lugar de las soluciones informadas (Gastó, Schmidt y Trivelli, 1990).

I. ECOLOGIA Y ECONOMIA

Existe una diferencia sustantiva entre economía y crematística que fue explicada por Aristóteles en su libro *Política*. Economía es el estudio del abastecimiento del oikos o de la polis, es decir de la casa familiar o de la ciudad. Crematística en cambio es el estudio de la formación de los precios en los mercados (Martínez, 1987). El abastecimiento del oikos o de la polis, según Aristóteles, no debía ser regulado por los precios. El abastecimiento considera no sólo las materias primas y los alimentos, sino que también el aire, el agua, la flora, la fauna y el espacio.

La raíz de los términos economía y Ecología es la misma, aunque esta última se introdujo en el siglo pasado. La diferencia entre economía y crematística es igual a la que actualmente se traza entre Ecología humana y economía, tal como el estudio del uso de la energía y de otros recursos en ecosistemas donde vive el hombre y el estudio de las transacciones en el mercado (Martínez, 1987). En sentido aristotélico, economía es análoga a la que actualmente se denomina Ecología humana.

En esta diferencia entre economía y crematística resaltan dos procesos que afectan al medio ambiente del hombre y su calidad de vida: la extracción de recursos energéticos y materiales agotables o lentamente renovables y las inserciones de elementos extraños en el medio ambiente. En los dos casos se trata de bienes comunes de la humanidad o de las naciones cuyo uso debe ser regulado por la sociedad y en algunos casos asignado a

usuarios. En el caso de la asignación de recursos de una generación a otra se hace sin que exista transacción alguna.

Los economistas han desarrollado el concepto de externalidades para referirse tanto a la extracción de recursos como a la inserción de elementos en los sistemas externos no considerados en su estudio de caso. En ecosistemas sometidos a procesos de baja artificialización los mecanismos ecológicos regulares de ciclos biogeoquímicos y de resiliencia dan cuenta de estas alteraciones y el sistema vuelve a un estado normal por mecanismos endógenos de estabilidad y homeostasis que lo localizan nuevamente en un estado de equifinalidad. Cortar un árbol o tirar un papel al suelo en una selva virgen no afectan mayormente al sistema y en un breve lapso retorna a su estado inicial, haciendo uso de los mecanismos naturales de regulación endógena del sistema. El caso contrario se produce cuando las tasas de inserción y de extracción rebasan la capacidad de resiliencia del ecosistema, tal como ocurre con el smog de Santiago o con la tala indiscriminada de los bosques de araucaria. En ambos casos se trata de un problema cuantitativo y no cualitativo.

Las internalidades obedecen a procesos económicos acotados y controlables, al contrario de las externalidades que se localizan en el entorno generalizado, por lo cual no son ni controlables ni se acotan en un tiempo y espacio definidos. La internalidades se generan como acontecimientos que necesariamente son de signo positivo para el usuario que desencadena la acción, tal como la producción de una industria o la cosecha de un bosque para la venta de madera. Las externalidades, en cambio, normalmente aunque no necesariamente son de signo negativo, deterioran el entorno donde la actividad se desarrolla, tal como la producción de desechos que van a la atmósfera y a los ríos del entorno o a procesos erosivos o de desertificación luego de la cosecha indiscriminada del recurso natural renovable.

El ecosistema, en su estado natural, normalmente no es del máximo interés antrópico pues su canalización hacia bienes de consumo del oikos y polis no es óptima, por lo cual se requiere artificializarlo, lo cual se hace a través de la agricultura, industria, minería y urbanización. Es en este proceso donde nacen las externalidades e internalidades. Los análisis económicos convencionales han ignorado sistemáticamente las externalidades, lo que actualmente se considera como incompleto. En economía deben internalizarse las externalidades a través de modelos más completos que consideren esta dimensión del problema (Coase, 1960).

Desde un perspectiva económica y ecológica, el uso óptimo del recursos puede ser el no uso. Algunos recursos se utilizan como protección, tal

como los monumentos naturales, los parques nacionales o las reservas de la biosfera, lo cual indica que su asignación de uso es el no uso. La economía moderna, desde una perspectiva ecológica, plantea utilizar los recursos naturales de aire, agua, suelo, flora, fauna y espacio de acuerdo a su capacidad de uso, lo cual combina lo ecológico con lo económico y las externalidades con las internalidades.

La economía crematística falla conceptual y prácticamente cuando los efectos externos en el mercado son de larga duración. Las extracciones de recursos y las inserciones de elementos extraños al sistema pueden tener efecto prolongado, tal como la tala indiscriminada del bosque nativo, la devastación de los mares, la contaminación con desechos radiactivos o la ocupación de tierras fértiles para viviendas de hormigón. Lo que se hace es infravalorar o descontar el valor actual de los beneficios y perjuicios futuros. La razón que existe para este descuento no existe en la ciencia económica actual, lo cual genera uno de los conflictos más fundamentales entre Ecología y economía (Martínez, 1987).

La crítica del valor de los recursos tiene repercusiones en la macroeconomía a través del Producto Total, de la Inversión y del Consumo (Huetting, 1987, Leipert, 1986). La modificación y eventualmente la destrucción de la Contabilidad Nacional por parte de la crítica ecológica es una cuestión de gran importancia política. La economía ecológica trata de explicar el uso de energía y materiales en ecosistemas humanos.

Los análisis económicos del uso de los recursos y de su rentabilidad y valor se hacen a través de la aplicación de mecanismos de cálculo que infravaloran el tiempo distante, resaltando el valor o beneficios presentes de la acción. En el contexto de la teoría del crecimiento, los economistas no descuentan el disfrute lejano en comparación con el inmediato, práctica que es insostenible y que es consecuencia simplemente de la pobreza de la imaginación (Ramsay, 1928; Georgescu-Roegen, 1975).

El sacrificio actual del consenso que posibilita un aumento de la inversión se compara con el valor actual descontado del consumo futuro atribuido a la inversión suplementaria del período actual. Se supone a la vez un futuro radiante y se descuenta su valor actual. Si se cambia de la economía del crecimiento y se refiere a la economía de recursos agotables, no se puede saber si el futuro será más o menos próspero que el presente. Una mayor tasa de descuento llevará a un mayor ritmo de agotamiento y por tanto a un futuro menos próspero, lo cual revela el grado de preferencia de los agentes económicos por el presente respecto al futuro (Martínez, 1987).