

Saar Van Hauwermeiren

Manual de Economía Ecológica



ILDIS

25 años en
el Ecuador

FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG



Instituto
de Estudios Ecológicos
del Tercer Mundo



ABYA
YALA

Saar Van Hauwermeiren

Manual de Economía Ecológica



25 años en
el Ecuador

**Ediciones
Abya-Yala**

**Programa de
Economía Ecológica**
*Programa de Ecología
Política*

**Instituto de Estudios
Ecologistas del
Tercer Mundo**

1999

MANUAL DE ECONOMÍA ECOLÓGICA

Saar Van Hauwermeiren

Programa de economía ecológica
Instituto de ecología política
Seminario 776 Ñuñoa, Santiago, Chile
Fono: (56 2) 274 6192 • 223 90 59
Fax: (56 2) 223 4522
Correo electrónico: iep@reuna.cl
Sitio web: <http://www.iepe.org>

2da. Edición:

- Programa de Economía Ecológica.
Instituto de Ecología Política
(Santiago-Chile)
- ILDIS. Instituto Latinoamericano
de Investigación Social
(Quito-Ecuador)
- Ediciones Abya-Yala
(Quito-Ecuador)
- Instituto de Estudios Ecologistas
del Tercer Mundo
(Quito-Ecuador)

Av 12 de Octubre 14-30 y Wilson
Casilla 17-12-719
Telfs.: 562-633 - 506-247 Fax: 506-255
E-mail: editorial@abyayala.org
www.abayayala.org

ISBN-9978-04-528-7

Artes finales: Tomados de la 1ra. edición (Santiago-Chile)

PRESENTACIÓN

La preocupación en torno a la sobre-explotación y destrucción de los recursos naturales es cada vez mayor, al punto que ha obligado a la ciencia económica a formular propuestas alternativas para incorporar en sus análisis conceptos más amplios que busquen alcanzar objetivos dirigidos hacia el bienestar humano y el logro de la calidad de vida antes que solamente la rentabilidad. El surgimiento de la economía ecológica es la confirmación y el reconocimiento de estos nuevos preceptos.

Por esta razón el *Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales* (ILDIS), al cumplir veinte y cinco años de labores en el Ecuador, el *Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo* y *Abya-Yala* han decidido promover la difusión y discusión de esquemas teóricos que guíen a la sociedad hacia un mejor futuro, mediante la re-edición del presente libro de la economista belga Saar Van Hauwermeiren, *Manual de Economía Ecológica*, en el cual se agrupan los principales fundamentos y principios que caracterizan a esta nueva rama de economía. Para esta coedición se cuenta con la autorización y el apoyo expreso del *Instituto de Ecología Política de Chile*, a cuyo cargo corrió la primera edición de este libro.

El presente trabajo pretende dotar de una herramienta básica de análisis y capacitación a los diferentes actores y sectores de la sociedad ecuatoriana, además de concientizarla sobre el manejo adecuado de los recursos naturales que constituyen una fuente de riqueza limitada pero potencialmente enorme.

Quito, Junio de 1999



Prólogo

Hace algo más de una década que los conceptos que alimentaron la publicación de *Desarrollo a Escala Humana* fueron enunciados por el economista y premio Nobel Alternativo, Manfred Max Neef. Desde entonces, se han sumado estudios y análisis de información que ratifican que el desarrollo tiene como objetivo central mejorar la calidad de vida de las personas y comunidades y potenciar sus capacidades creativas para resolver las dificultades encontradas en el largo devenir de los pueblos, para satisfacer justamente sus necesidades fundamentales. La Escala Humana se encontró con las propuestas de Iván Illich sobre la necesidad de mantener un control local sobre las tecnologías desarrolladas y un sistema democrático para resolver y enfrentar los riesgos que el desarrollo de tecnologías impone a los seres humanos y a la naturaleza. La "utopía convivial" de Illich, nos recuerda la necesidad de construir sociedades acorde con la vida y no con el "desarrollo de las cosas", no con la "externalización y agotamiento de los recursos naturales" sino casi un uso cuidadoso de la naturaleza. Ambos autores nos recuerdan la necesidad de cuidar la compleja, pero delicada red de sistemas que soportan la vida en este planeta finito y único, y la necesidad de revisar las bases conceptuales y éticas del desarrollo e innovación tecnológica. Ambos autores desafían desde sus bases el concepto de globalización y refuerzan la necesidad de un desarrollo local y democráticamente constituido, sin imposiciones, sin excluidos, profundamente equitativo, con las actuales y futuras generaciones.

Hoy son numerosas las críticas que señalan los riesgos de una economía globalizada con mercados fuera de control, cuyo objetivo central está orientado, casi exclusivamente a generar mayores rentabilidades, mayor acumulación de riqueza material y de capitales. A fines de siglo, la enorme "huella ecológica" de las economías de los países desarrollados, se expande por toda la biosfera, con su pesada carga de contaminantes, recursos agotados, negación de oportunidades para las comunidades locales y en no pocos casos, una huella marcada por desastres ecológicos. Al mismo tiempo en que las "bolsas de valores" cual gigantescos molinos, procesan cifras y datos, que nada tienen que ver con el control local, ni con el desarrollo de las personas, hacen cambiar de manos la propiedad de los recursos y definen los destinos de comunidades enteras, en una espiral concentradora de riqueza, surgen otras visiones de la economía que cuestionan el paradigma de la globalización.

Ha sido justamente la constatación de la insustentabilidad social, ambiental y económica, lo que ha motivado la elaboración de este Manual de Economía Ecológica. Se trata de ofrecer una herramienta, que en lenguaje de legos presente los conceptos, las categorías analíticas y los fundamentos que sustentan la Economía Ecológica.

Nos resulta muy grato presentar este nuevo producto que Saar ha elaborado para estimular el conocimiento de la Economía Ecológica.

Bernardo Reyes Ortíz
Programa Economía Ecológica
Santiago, Octubre, 1998

TABLA DE MATERIAS

INTRODUCCION	7
CAPITULO 1	17
LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y LA BIOSFERA	
1.1. FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA TRADICIONAL	19
1.2. NOCIONES BÁSICAS DE LA ECOLOGÍA	29
1.3. LAS FUNCIONES DE LA BIOSFERA EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	32
1.4. EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS SOBRE LAS FUNCIONES DE LA BIOSFERA	36
<i>Texto de Apoyo</i>	43
<i>Resumen</i>	45
<i>Conceptos básicos</i>	47
<i>Algunos temas de evaluación</i>	48
<i>Bibliografía</i>	49
CAPÍTULO 2	51
LA TERMODINÁMICA Y LA ECONOMÍA	
2.1. LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA	53
2.2. LA NATURALEZA ENTRÓPICA DEL PROCESO ECONÓMICO	54
2.3. INTERPRETAR LA ECONOMÍA EN TÉRMINOS ENERGÉTICOS	57
<i>Texto de Apoyo</i>	62
<i>Resumen</i>	64
<i>Conceptos básicos</i>	65
<i>Algunos temas de evaluación</i>	66
<i>Bibliografía</i>	67

CAPÍTULO 3 **69**
HACIA UNA NUEVA VISIÓN DE LA ECONOMÍA

3.1. LA ECONOMÍA COMO UN SUBSISTEMA ABIERTO DENTRO DE LA BIOSFERA	71
3.2. PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD: DOS ENFOQUES	73
3.3. LA ECONOMÍA ECOLÓGICA FRENTE A LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y LA ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES	75
3.4. ECONOMÍA ECOLÓGICA - ECONOMÍA CONVENCIONAL - ECOLOGÍA - ECONOMÍA AMBIENTAL	82
<i>Texto de Apoyo</i>	<i>86</i>
<i>Resumen</i>	<i>88</i>
<i>Conceptos básicos</i>	<i>90</i>
<i>Algunos temas de evaluación</i>	<i>91</i>
<i>Bibliografía</i>	<i>92</i>

CAPÍTULO 4 **93**
SUSTENTABILIDAD DEL DESARROLLO Y CONTABILIDAD MACROECONÓMICA

4.1. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE	95
4.2. CRÍTICA ECOLÓGICA A LA CONTABILIDAD MACRO-ECONÓMICA	101
4.3. INTENTOS POR CONSTRUIR UN PIB ECOLÓGICAMENTE CORREGIDO	108
4.4. LA SUSTENTABILIDAD DÉBIL Y FUERTE	112
4.5. INDICES DE BIENESTAR	116
<i>Texto de Apoyo</i>	<i>123</i>
<i>Resumen</i>	<i>125</i>
<i>Conceptos básicos</i>	<i>126</i>
<i>Algunos temas de evaluación</i>	<i>127</i>
<i>Bibliografía</i>	<i>128</i>

CAPÍTULO 5 **131**
INDICADORES BIOFÍSICOS DE SUSTENTABILIDAD

5.1. CRÍTICAS ECOLÓGICAS A LOS INDICADORES MONETARIOS DE SUSTENTABILIDAD	133
5.2. INDICADORES BIOFÍSICOS DE SUSTENTABILIDAD	134
5.3. INDICADORES LOCALES DE SUSTENTABILIDAD Y PARTICIPACIÓN COMUNAL	146
<i>Texto de Apoyo</i>	<i>151</i>
<i>Resumen</i>	<i>152</i>
<i>Conceptos básicos</i>	<i>153</i>
<i>Algunos temas de evaluación</i>	<i>154</i>
<i>Bibliografía</i>	<i>155</i>

CAPÍTULO 6**157****LA VALORACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

6.1. LA INTERNALIZACIÓN DE EXTERNALIDADES AMBIENTALES	159
6.2. MÉTODOS DE VALORACIÓN MONETARIA	164
6.3. EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	168
6.4. LA INCONMENSURABILIDAD DE VALORES	174
<i>Texto de Apoyo</i>	177
<i>Resumen</i>	178
<i>Conceptos básicos</i>	180
<i>Algunos temas de evaluación</i>	181
<i>Bibliografía</i>	182

CAPÍTULO 7**183****LOS PRINCIPALES INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE POLÍTICA AMBIENTAL**

7.1. LA PLANIFICACIÓN DE LA POLÍTICA ECONÓMICA AMBIENTAL	185
7.2. LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL	186
7.3. LOS INCENTIVOS ECONÓMICOS	188
<i>Texto de Apoyo</i>	196
<i>Resumen</i>	198
<i>Conceptos básicos</i>	199
<i>Algunos temas de evaluación</i>	200
<i>Bibliografía</i>	201

CAPÍTULO 8**203****COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE**

8.1. LA TEORÍA ECONÓMICA DEL COMERCIO INTERNACIONAL	205
8.2. EL INTERCAMBIO DESIGUAL	208
8.3. LIBRE COMERCIO, CRECIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE	211
8.4. INTERCAMBIO ECOLÓGICAMENTE DESIGUAL Y DEUDA ECOLÓGICA	217
8.5. UN COMERCIO MÁS EQUITATIVO Y SUSTENTABLE	219
<i>Texto de Apoyo</i>	223
<i>Resumen</i>	225
<i>Conceptos básicos</i>	227
<i>Algunos temas de evaluación</i>	228
<i>Bibliografía</i>	229

CAPÍTULO 9	231
CONSUMO, BIENESTAR Y MEDIO AMBIENTE	
9.1. PREFERENCIAS, NECESIDADES Y SATISFACTORES	233
9.2. REINTERPRETAR EL DESARROLLO Y LA POBREZA	238
9.3. CONSUMO, NECESIDADES NO-MATERIALES Y MEDIO AMBIENTE	240
<i>Texto de Apoyo</i>	243
<i>Resumen</i>	244
<i>Conceptos básicos</i>	246
<i>Algunas temas de evaluación</i>	247
<i>Bibliografía</i>	248
CAPÍTULO 10	249
LA ECONOMÍA ECOLÓGICA COMO CIENCIA POSTNORMAL	
10.1. TRES TIPOS DE CIENCIA	251
10.2. LOS ENCARGADOS DE LA CIENCIA POSTNORMAL	255
10.3. ECONOMÍA ECOLÓGICA: RIESGO, INCERTIDUMBRE Y EVALUACIÓN SOCIAL DE LAS NORMAS AMBIENTALES	256
<i>Texto de Apoyo</i>	258
<i>Resumen</i>	259
<i>Conceptos básicos</i>	260
<i>Algunos temas de evaluación</i>	261
<i>Bibliografía</i>	262
LISTA DE ESQUEMAS	263
LISTA DE CUADROS	264
LISTA DE GRÁFICOS	265

INTRODUCCION

A PROPÓSITO DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

La mayor parte de los autores que trabajan en economía ecológica han ido coincidiendo en la definición siguiente:

La Economía Ecológica es la ciencia de la gestión de la "sustentabilidad".

Si además consideramos que la sustentabilidad (o la viabilidad en el tiempo de un sistema), está condicionada por sus intercambios con el entorno físico y que ésta es una relación esencial no considerada en el análisis de la economía tradicional, se puede complementar la definición diciendo que:

La Economía Ecológica es también la ciencia que estudia las relaciones entre los sistemas económicos y los ecosistemas, a partir de una crítica ecológica de la economía convencional.

El enfoque de la economía, ha estado tradicionalmente centrado en la formación de los precios en los mercados, disociando el mercado de la biosfera y de la comunidad y dejando a éstas dos últimas fuera de su campo de estudio. Pero pese a ello, el surgimiento de la evidencia de que las consecuencias de las transacciones del mercado, sobrepasan los límites de lo estrictamente económico, ha obligado a esta economía tradicional a intentar nuevas respuestas.

La principal de estas respuestas, viene de la "economía ambiental". Sin embargo este enfoque debe ser considerado,

sólo como “una nueva especialización”, ya que en tanto disciplina se constituye a partir de los mismos métodos, conceptos y valores de la economía tradicional.

La preocupación central que identifica a la economía ambiental, es tratar de encontrar soluciones teóricas que le permitan integrar en sus modelos tradicionales, las consecuencias o los “efectos externos no deseados” de la actividad económica. Su trabajo consistirá en lo esencial, en la búsqueda de proposiciones que permitan internalizar, a través de los precios, las externalidades ambientales negativas.

Se puede decir que la economía ambiental, intenta por el camino de la atribución de precios a los impactos ambientales, “ampliar ecológicamente” la definición convencional de mercado.

La economía ecológica sostiene en contrapartida a estas proposiciones, que es imposible adjudicar valores monetarios a las externalidades, porque muchas de ellas son inciertas, desconocidas o irreversibles. De esta manera la economía ecológica, en la medida que va avanzando en los temas de la distribución y de los criterios éticos y ecológicos, se va transformando, en tanto ciencia en una verdadera crítica de la economía tradicional y por lo tanto, también de la economía ambiental.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

1. Investiga aspectos que quedan ocultos por un sistema de precios, que infravalora la escasez y los perjuicios ambientales y sociales actuales y futuros.

2. Hace de la discusión de la equidad, la distribución, la ética y los procesos culturales, un elemento central para la comprensión del problema de la sustentabilidad.
3. Pone énfasis en los conflictos ecológicos distributivos inter e intrageneracionales.
4. Considera como una cuestión central la sustentabilidad ecológica de la economía, en oposición a la visión tradicional solamente centrada en el crecimiento económico.
5. La economía ecológica entiende que “la escala de la economía”, está limitada por los ecosistemas y que gran parte del patrimonio natural, no es sustituible por el capital fabricado por el hombre.
6. Reconoce la importancia de desarrollar indicadores biofísicos, que permitan superar la insuficiencia de los indicadores, exclusivamente monetarios, para medir la sustentabilidad ecológica.
7. Se plantea el uso de los recursos renovables (como pesca, leña, etc.), en un ritmo que no exceda su tasa de renovación, así como el uso de los recursos no renovables (como el petróleo y la minería en general), en un ritmo no superior al necesario para su sustitución por recursos renovables.
8. Tiene como objetivo conservar la diversidad biológica y entiende que los residuos, sólo pueden ser generados, en una magnitud que el ecosistema pueda asimilar o sea capaz de reciclar.

La economía ecológica no está relacionada con las técnicas de manipulación de la propiedad y la riqueza, ni comparte los objetivos de maximizar al más corto plazo los valores de cambio monetarios, para propietarios determinados. La

economía ecológica es una economía que adopta una visión de largo plazo y que evalúa los costos y beneficios considerando los intereses del conjunto de la comunidad.

Supone una visión sistémica y transdisciplinaria, que trasciende, la perspectiva del paradigma económico predominante en la actualidad. Una economía ecológica es una economía que reconoce, que la racionalidad económica y la racionalidad ecológica no son suficientes por sí solas, para alcanzar decisiones correctas, acerca de los problemas ecológicos-económicos contemporáneos.

La economía ecológica debe ser por lo tanto una economía politizada, en la cual las decisiones sobre los límites ecológicos de la economía, se basen en debates científico-políticos, con objetivos de evaluación social y de carácter democrático, en los cuales participen todos los actores sociales interesados.

OBJETIVOS

El presente manual, se concibe como una introducción al estudio de la Economía Ecológica y en él se proporcionan los conceptos e instrumentos básicos, para quienes se inician en el estudio de estos temas. El material educativo existente sobre economía ecológica, está dirigido principalmente a estudiantes universitarios y profesionales. Con este manual se quiere socializar estos conocimientos. Pensamos por ejemplo en representantes de ONGs, representantes del movimiento ambiental, organizaciones sociales y de desarrollo.

Las relaciones entre los sistemas económicos y los ecosistemas, así como las relaciones entre las actividades económicas, la calidad de vida y la crisis ecológica, son complejas. El ma-

nual servirá para ayudar a entender estas relaciones y las diferentes alternativas que se han propuesto, respecto a la construcción de una sociedad organizada sobre principios de equidad y sustentabilidad.

Este manual apunta a generar una reflexión y discusión sobre evaluación social, equidad, distribución, ética, sobre los procesos culturales y sobre la sustentabilidad ecológica del modelo económico. Los conceptos e instrumentos contenidos en él, pueden ayudar al lector a formarse una opinión propia, frente a los principales problemas de la sustentabilidad del desarrollo.

LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MANUAL

Este manual se plantea como objetivos difundir y promover las propuestas de la Economía Ecológica en otros espacios, más allá de los círculos académicos tradicionales.

1. Entregar una crítica ecológica de la economía convencional.
2. Generar una reflexión y discusión social, sobre aspectos de equidad, distribución, ética, cultura y sustentabilidad ecológica de la economía.
3. Estimular la capacidad de análisis sobre las relaciones entre los sistemas económicos y ecológicos y sobre su integración en un nuevo paradigma de sustentabilidad.
4. Aplicar e integrar conceptos de ambas disciplinas, economía y ecología, en un enfoque transdisciplinario.
5. Estimular la reflexión sobre “el desarrollo”, en áreas en las cuales la economía o la ecología convencional, carecen de eficacia para resolver problemas de sustentabilidad.

En este manual se presentan los principios básicos y las aplicaciones de la economía ecológica, los conceptos, las definiciones fundamentales, así como algunos temas que les son específicos. Entre estos últimos están los siguientes:

1. Las relaciones entre los sistemas económicos y los ecosistemas.
2. Las relaciones entre economía y termodinámica.
3. La sustentabilidad débil y fuerte.
4. Los principales instrumentos de política ambiental.
5. El concepto de ciencia postnormal.
6. El principio de la inconmensurabilidad.
7. Los problemas ecológicos distributivos.
8. El concepto de capital natural.
9. El consumo sustentable.
10. El intercambio ecológicamente desigual.
11. La deuda ecológica.
12. El comercio sustentable.
13. Indicadores monetarios y biofísicos de sustentabilidad.
14. El concepto de Espacio Ambiental y Huella Ecológica.

A medida que se vayan tratando estos temas, se irá haciendo referencia a las principales diferencias con el enfoque de la economía convencional.

El texto del manual se ha estructurado en 10 capítulos y cada capítulo aparece como una unidad temática.

CONTENIDOS DE LOS RESPECTIVOS CAPÍTULOS

Capítulo 1.

Tiene por objeto presentar los fundamentos y nociones básicas de la economía y de la ecología, así como introducir al lector en el carácter dependiente de la economía respecto del medio ambiente natural. En este capítulo se estudian por un lado, las funciones de la biosfera en la actividad económica y por otro lado, el impacto de las actividades económicas sobre las funciones de la biosfera.

Capítulo 2.

Está centrado en la comprensión de los procesos económicos a partir de los principios de la termodinámica. En él se definen las leyes de la termodinámica y se introducen los conceptos específicos relacionados con el flujo de materiales y energía en la economía.

Capítulo 3.

Se presenta la economía como un subsistema abierto dentro de la biosfera. Se compara esta visión de la economía ecológica, con la representación clásica de la actividad económica y se define el objeto de estudio de la economía ecológica, en comparación con la economía ambiental y de recursos naturales.

Capítulo 4.

Se realiza una crítica ecológica a la contabilidad nacional, a partir del concepto de sustentabilidad del desarrollo. Se explica la diferencia entre la sustentabilidad fuerte y débil. Se revisan los intentos de construir un Producto Interno Bruto "Verde" y los resultados de los índices sintéticos de bienestar.

Capítulo 5.

Se presentan, desde una crítica ecológica los indicadores monetarios de sustentabilidad y se dan ejemplos de indicadores biofísicos de sustentabilidad. Asimismo se expone el tema de la importancia de la participación popular, en el desarrollo de indicadores locales de sustentabilidad.

Capítulo 6.

Se analiza la evaluación ambiental y su inconmensurabilidad en términos de valores monetarios, así como los supuestos implícitos y los métodos de valoración de las externalidades y bienes ambientales, desarrollados por la economía ambiental. En este contexto también se presenta y crítica el análisis costo-beneficio, como método de evaluación de proyectos.

Capítulo 7.

Se hace un resumen de los principales instrumentos económicos de la política ambiental. Se explica también como funcionan los incentivos económicos, los impuestos ambientales y los permisos de contaminación transables.

Capítulo 8.

Se introduce al lector en las nociones de “intercambio ecológicamente desigual”, “deuda ecológica” y “comercio justo y sustentable”. Se desarrollan temas relacionados con el comercio internacional y el medio ambiente, así como una crítica a la teoría económica del comercio internacional y al dogma del libre comercio.

Capítulo 9.

Se estudia el consumo a partir de la teoría alternativa del “Desarrollo a Escala Humana”. Se presta una especial atención a la creciente intensidad material del consumo para

satisfacer las necesidades no-materiales, así como la relación de esta tendencia con la degradación del medio ambiente y la calidad de vida.

Capítulo 10.

Se resume en que consiste la economía ecológica en tanto “ciencia postnormal”. Se explica porqué la ciencia aplicada, ya no es suficiente para abordar problemas ambientales de carácter complejo, cuando los hechos son inciertos, los valores no están consensuados y las decisiones son urgentes.

ESTRUCTURA

Al comienzo de cada uno de los capítulos se incluye *un texto citado* relacionado con el objeto del tema. Pretende anticipar los contenidos que se van a exponer a continuación. Dentro de cada capítulo, los conceptos se presentan en forma progresiva y se acude a esquemas, gráficos, tablas y ejemplos, para ayudar a la comprensión de los conceptos y términos introducidos. Asimismo se proponen *textos de apoyo*, seleccionados de artículos o libros sobre el tema, con objeto de ilustrar el contenido del capítulo.

Para facilitar al lector la retención del mensaje esencial de cada capítulo, al final de cada uno de ellos se incluyen los siguientes apartados:

- Un *resumen* en el que se sintetiza el contenido del capítulo en cuestión.
- Una relación de *conceptos básicos*.
- Un conjunto de preguntas destinadas a que el lector pueda llevar a cabo, una autoevaluación de lo asimilado.

Se ha estimado oportuno elaborar un texto en el que se introduzca de forma sencilla al lector en el estudio de la Economía Ecológica. Para ello se ha tratado de no sobrecargar el texto con referencias académicas. Sin embargo al final de cada capítulo se ha incluido una bibliografía seleccionada, destinada a los lectores que deseen continuar profundizando en los temas tratados.

LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y LA BIOSFERA

- 1.1. Fundamentos de la economía tradicional.
- 1.2. Nociones básicas de la ecología.
- 1.3. Las funciones de la biosfera en la actividad económica.
- 1.4. El impacto de las actividades económicas sobre las funciones de la biosfera.

“... La economía global está dañando los fundamentos en los que se sustenta. Las pruebas del deterioro de la infraestructura ecológica de la Tierra toman la forma de industrias pesqueras en declive, reducción de las capas freáticas, disminución de la extensión de bosques, erosión del suelo, desecación de lagos, olas de calor que agostan las cosechas y desaparición de especies”.

Lester R. Brown, 1996.

En este capítulo definiremos algunas nociones básicas de la ecología y de la economía, que son importantes para entender los capítulos siguientes.

- *Definiremos primero en la sección 1.1., los fundamentos de la economía tradicional, para recordarlos y luego poder retomarlos, en las críticas que se formulen a esta economía.*
- *En la sección 1.2., definiremos en qué consiste el objeto y el método de estudio de la ecología.*

En las dos secciones siguientes se introducirá al lector, en el carácter dependiente de la economía respecto del medio ambiente natural.

- *En la sección 1.3., definiremos las funciones económicas de la biosfera. Sin las funciones del medio ambiente no podría haber actividad económica. Sin embargo a causa de esta misma actividad, estas funciones indispensables de la biosfera están siendo gravemente dañadas.*
- *En la sección 1.4., explicaremos cómo interactúan con la economía, los diversos daños a las funciones de la biosfera.*

1.1. FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA TRADICIONAL

1. LA ECONOMÍA, EL SISTEMA, LAS ACTIVIDADES, LOS AGENTES, LOS SECTORES

a) La economía

La Economía se ocupa de la manera en que se administran los recursos (escasos), con el objeto de producir bienes y servicios y distribuirlos para su consumo entre los miembros de la sociedad.

b) El sistema

◆ *Concepto de sistema económico:*

Un sistema económico es un conjunto de relaciones básicas, técnicas e institucionales, que caracterizan la organización económica de una sociedad.

◆ *Todo sistema económico debe tratar de dar respuesta a las tres preguntas siguientes:*

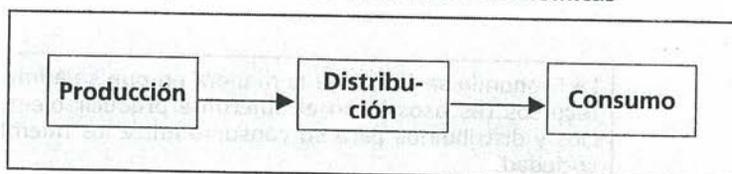
1. ¿Qué bienes y servicios producir y en qué cantidad?
2. ¿Cómo producir tales bienes y servicios?
3. ¿Para quién producir? o ¿quiénes consumirán los bienes y servicios producidos?

Las respuestas a estas preguntas condicionarán las actividades económicas.

c) Actividad económica

Llamaremos actividad económica a todo tipo de actividad relacionada con la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios.

Esquema 1.1.: Las actividades económicas



d) Agentes económicos

Los agentes económicos son las familias o economías domésticas, las empresas y el sector público.

♦ *Las familias (economías domésticas)*

Las familias o economías domésticas: a) consumen bienes y servicios y b) ofrecen sus recursos -fundamentalmente trabajo y capital- a las empresas.

♦ *Las empresas*

La empresa es la unidad de producción básica. Contrata trabajo y compra otros factores, con el fin de producir y vender bienes y servicios.

♦ *El sector público*

El sector público establece el marco jurídico-institucional en el que se desarrolla la actividad económica. También es responsable de establecer la política económica.

e) Sectores económicos

En Economía, se pueden clasificar los diversos roles que pueden desempeñar los agentes económicos distinguiendo tres grandes sectores: primario, secundario y terciario.

◆ *El sector primario*

Abarca las actividades productivas que se realizan próximas a las bases de recursos naturales (principalmente, agricultura, pesca, minería y forestal).

◆ *El sector secundario*

Recoge las actividades industriales, mediante las cuales son transformados los bienes (industria y construcción).

◆ *El sector terciario*

También llamado de servicios, que reúne las actividades encaminadas a satisfacer necesidades de servicios productivos (comercio, transportes, banca, publicidad).

2. LOS FACTORES PRODUCTIVOS

a) Las tres categorías

Los factores productivos o insumos, son los elementos básicos utilizados en la producción de bienes y servicios.

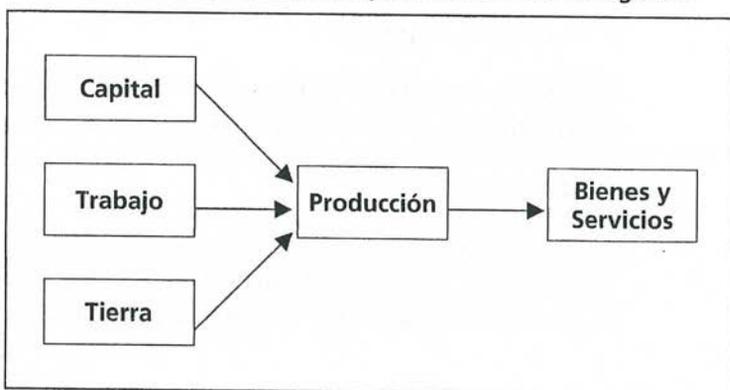
Tradicionalmente, estos factores productivos, recursos o insumos, se han clasificado en tres categorías: a) capital, b) trabajo y c) tierra (véase esquema 1.2).

La teoría económica de la producción, utiliza funciones para indicar como se combinan los factores productivos. Una de las más utilizada es la siguiente:

$$Y = F(K, L, T, t)$$

- En esta definición, Y=output, K=input de capital, L=input de trabajo, T=input de tierra t=el tiempo, F=la función que indica como se combinan los factores productivos.

Esquema 1.2.: Los factores productivos: tres categorías



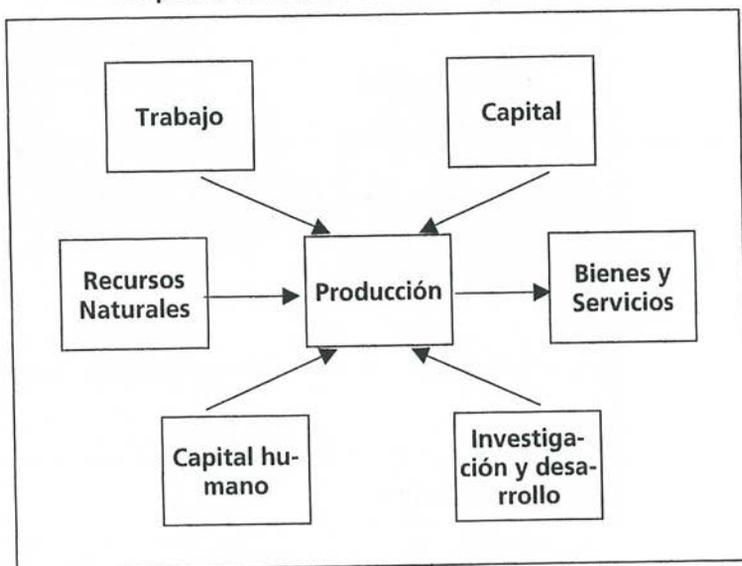
b) Ampliando la definición de factores productivos

- Cuando utilizamos el término "tierra", lo "hacemos en su sentido más amplio. Estamos indicando no sólo la tierra cultivable y urbana, sino también los recursos naturales que ella contiene.
- El "capital" comprende las edificaciones, las fábricas, la maquinaria y los equipos, las existencias de medios elaborados y los medios utilizados en el proceso productivo. El capital en un sentido amplio, se refiere además al

capital humano, es decir la educación, la motivación, la salud, la formación profesional, la experiencia y en general todo lo que contribuye a elevar la capacidad productiva de los seres humanos.

- En este sentido, todo lo que genera nuevos conocimientos, a través de la Investigación y Desarrollo, también es considerado parte de los factores productivos. De allí surge una nueva definición, con cinco elementos, de los factores productivos.

Esquema 1.3.: Cinco factores de producción

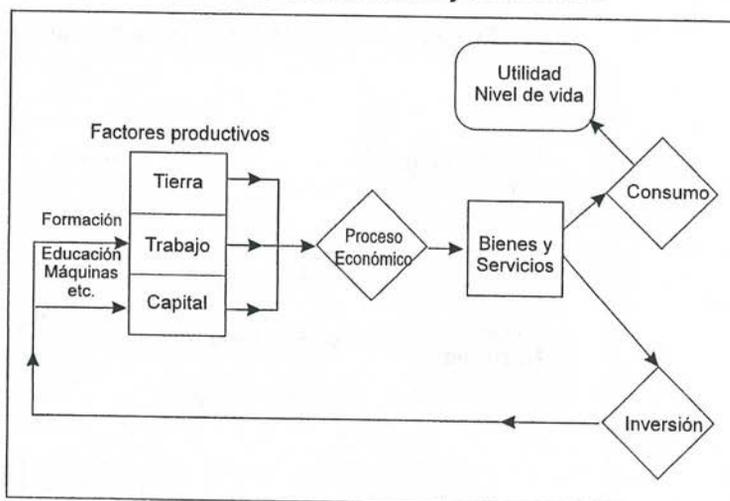


3. EL CONSUMO Y LA FUNCIÓN DE UTILIDAD

Según la economía tradicional, la actividad económica utiliza factores productivos, para generar un flujo de bienes y servicios con el objetivo de:

1. Aumentar el nivel de vida, es decir lo que se llama aumentar la "utilidad" o la satisfacción a través del consumo.
2. Crear más bienes y servicios a través de la inversión.

Esquema 1.4.: El consumo y la inversión



Fuente: Ekins (1989).

- En la teoría económica estándar, se supone que las necesidades totales del individuo son ilimitadas. Pero también se supone, que a medida que los individuos adquieren un bien, disminuye su deseo de un consumo adicional de ese mismo bien. Es lo que se llama la función de utilidad.
- El precio de ese bien, se determina según la economía neoclásica por la utilidad marginal, es decir, lo que vale

para nosotros una unidad adicional de ese bien, dada la cantidad que ya tenemos.

- Según este pensamiento, los bienes consumidos por un individuo, sólo contribuyen a la satisfacción de ese individuo o a su función de utilidad. Lo que ocurra a otros, no influye en ese consumidor particular. Además, para la economía neoclásica sólo tienen interés los bienes escasos, que se intercambian en el mercado.
- La tarea de la economía es vista desde esta perspectiva, como la satisfacción de la mayor cantidad posible de los deseos ilimitados de los individuos. Así la teoría económica convencional hace abstracción de nuestra posición relativa respecto a la comunidad y de nuestra relación con el medio ambiente. (Este tema es tratado más en detalle en el capítulo 9 sobre consumo y medio ambiente).

4. EL SISTEMA DE PRECIOS Y EL EQUILIBRIO DEL MERCADO

De acuerdo a la definición de la economía tradicional, el objeto de la ciencia económica, consiste en estudiar la asignación de recursos escasos a finalidades alternativas y esta asignación se realiza mediante el sistema de precios.

a) El sistema de precios

El mercado es el punto de contacto, en el que se ajustan a través de los precios, las ofertas y las demandas de las empresas y las familias.

En el sistema de economía de mercado, lo esencial es que todos los bienes y servicios tienen un precio y que es mediante el equilibrio de los precios, que se resuelven los “tres problemas básicos de la economía”:

¿Qué producir?
¿El cómo producir?
¿Para quién producir?

♦ *Las preferencias reveladas*

Los consumidores revelan sus preferencias en el mercado, al comprar unas cosas y no otras de acuerdo a sus gustos y recursos monetarios. La elección de los consumidores condiciona a los productores y de esta forma se va estableciendo qué cosas han de producirse. De acuerdo a esta visión, *el qué producir*, estaría determinado por los recursos monetarios de los consumidores, sus preferencias y los costos de producción.

♦ *La competencia*

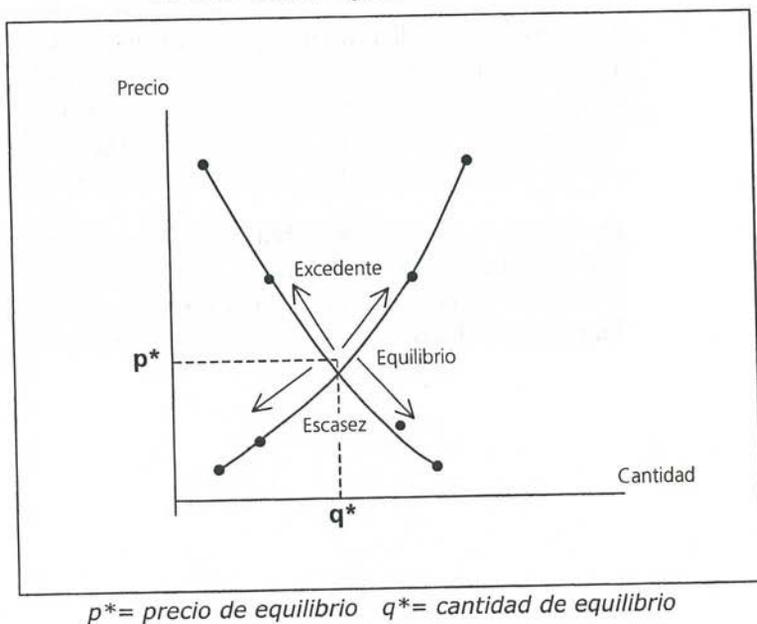
Lo que decidirá el cómo han de producirse los bienes, es el resultado de la competencia entre los distintos productores en busca de beneficios. La competencia impulsará a las empresas a buscar las combinaciones de factores, que les permitan producir un determinado bien, a un mínimo costo. Se elegirá el método de producción que resulte más adecuado, tanto desde el punto de vista del costo como del rendimiento, pues el único camino para hacer frente a los precios de la competencia, será reducir los costos y adoptar métodos cada vez más eficaces. Por otra parte, será la oferta y la demanda en los mercados de factores productivos, la que determinará el “para quién” producir.

b) El equilibrio de mercado

En la situación de equilibrio se igualan las cantidades ofrecidas y las demandadas.

- **El precio de equilibrio**, es aquel en el cual coinciden los planes de los demandantes o consumidores y de los oferentes o productores.
- **La curva de demanda** del mercado, muestra la relación entre la cantidad demandada de un bien por los consumidores y su precio. La curva decreciente de demanda muestra que cuanto mayor es el precio de un bien, menor es la cantidad que de ese bien estarán dispuestos a comprar los consumidores. Igualmente, cuanto más bajo es el precio de este bien, más unidades del mismo se demandarán.
- **La curva de oferta** del mercado, muestra la relación entre la cantidad ofrecida de un bien por todos los productores y su precio. La curva creciente de oferta muestra como la cantidad ofrecida aumenta al aumentar el precio, reflejando el comportamiento de los productores.

Gráfico 1.1.: El equilibrio de mercado



A cualquier precio que sea mayor que el de equilibrio, la cantidad que los productores desearán ofrecer, excederá la cantidad que los demandantes desearán adquirir. En este caso habrá un exceso de oferta y debido a la presión de las existencias no vendidas, la competencia entre los vendedores, hará que el precio descienda hasta la situación de equilibrio.

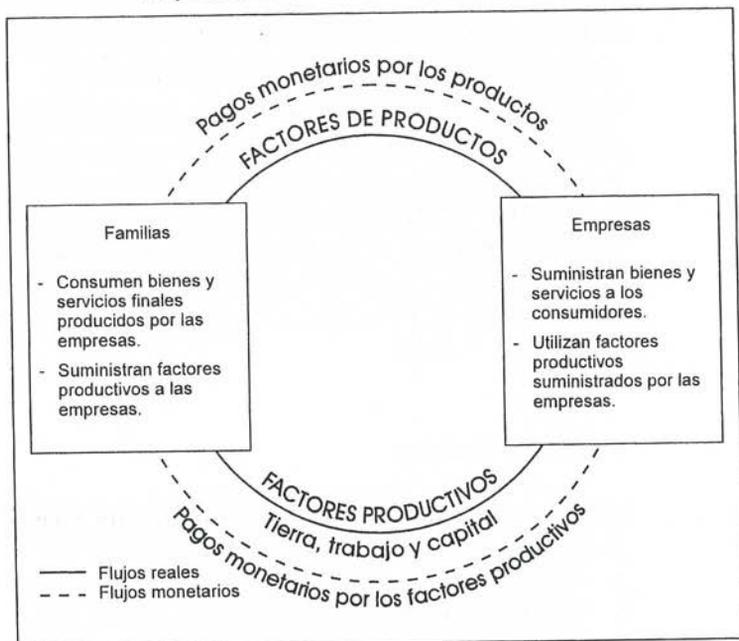
Por el contrario, si el precio es menor que el de equilibrio, la cantidad que los demandantes desearán adquirir, será mayor que la ofrecida por los productores. En este caso habrá un exceso de demanda y los compradores que no hayan podido obtener la cantidad deseada del producto, presionarán tratando de adquirirla (véase gráfico 1.1.), provocando el alza del precio.

5. EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ECONOMÍA DE MERCADO: LA VISIÓN TRADICIONAL

La economía tradicionalmente ha caracterizado, el funcionamiento del sistema de economía de mercado, como un circuito continuo, que conecta empresas y familias en un flujo circular de dinero. Las empresas pagan a los trabajadores, quienes a su vez les compran bienes y servicios.

El esquema 1.5., nos muestra esta visión. Los pagos monetarios se muestran mediante trazos discontinuos y corresponden a la contraprestación monetaria de los flujos de bienes y servicios y de los factores productivos.

Esquema 1.5.: La economía de mercado



Fuente: Alonso y Mochón (1994).

Como veremos a continuación, esta visión ignora los aspectos físicos de la actividad económica y no considera las funciones de la biosfera en la economía, sin las cuales la actividad económica no podría existir.

1.2. NOCIONES BÁSICAS DE LA ECOLOGÍA

1. EL OBJETO Y EL MÉTODO DE LA ECOLOGÍA

Se puede definir la ecología como la ciencia de las relaciones de los seres vivos, plantas y animales, entre ellos y con su propio medio (Haeckel 1866).

El objeto de la ecología está constituido por los ecosistemas, entendidos como subconjuntos del mundo de la naturaleza y que tienen una cierta unidad funcional, como un lago, un bosque, un prado, un estuario, etc.

El método de la ecología, tal vez se podría entender mejor, a través de la imagen de un instrumento imaginario que llamaremos el "macroscopio". Esta imagen nos servirá para mostrar de forma sugestiva, la escala de observación más próxima a la ecología. El ecologista, para estudiar la naturaleza debe tomar distancia, no permanecer con el ojo pegado al visor de su microscopio. Es el "astrónomo de las ciencias de la vida".

2. NIVELES DE ESTUDIO

1. La ecología en un registro complejo de niveles de comprensión, plantea las siguientes cuestiones:

- Diversidad.
- Abundancia o escasez de las especies.
- La regulación de su número.

2. El estudio de la ecología se realiza a través de niveles de integración, que van desde el individuo hasta la biosfera:

- El estudio de las relaciones del individuo con su entorno pertenecen a los terrenos de la autoecología y de la ecofisiología.
- La demoecología estudia la dinámica de las poblaciones, analizando la demografía y los efectos del impacto ambiental sobre ella.

3. En la historia ecológica se expresan desde los orígenes, dos puntos de vista particularmente fecundos y que constituyen el núcleo de la ciencia ecológica (Deléage, J.P. 1993):

- El de los ecosistemas y la dinámica de sus poblaciones.
- El de la biosfera y los ciclos biogeoquímicos que la atraviesan.

a) Ecosistemas

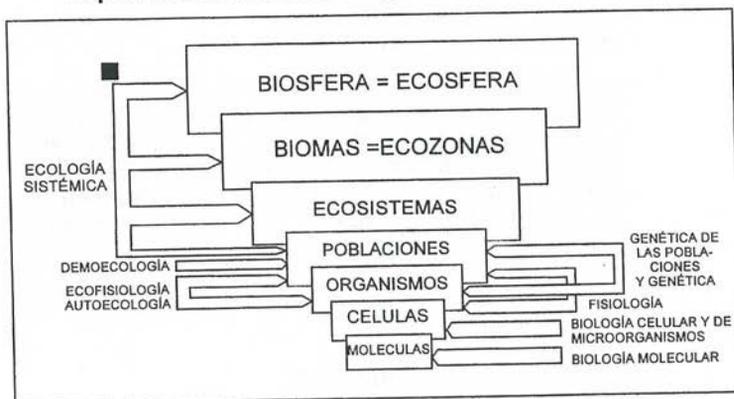
Llamaremos ecosistema, al conjunto de estructuras relacionales que ligan a los seres vivos entre ellos y a su medio ambiente inorgánico. (Ellenberg 1973).

b) La biosfera

La biosfera o el medio ambiente natural, es el conjunto de agua, suelos, atmósfera, flora, fauna y la energía procedente del sol. La biosfera se equilibra mediante el continuo flujo de la energía y el reciclaje de la materia.

El esquema 1.6., muestra los niveles de organización en la biosfera y la escala de captación de las diferentes competencias de la ecología, situadas en las disciplinas biológicas.

Esquema 1.6.: Niveles de organización en la biosfera



Fuente: Deléage (1993).

1.3. LAS FUNCIONES DE LA BIOSFERA EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

1. LAS TRES FUNCIONES

La biosfera desempeña tres funciones principales en la actividad económica:

1. Proporcionar recursos.
2. Asimilar residuos.
3. Brindar diversos servicios medio ambientales.

La actividad económica depende por completo de estas funciones del medio ambiente.

a) Definición de los tres tipos de recursos naturales

1. Recursos renovables.
2. Recursos no renovables.
3. Recursos continuos.

◆ *Recursos renovables*

Los recursos renovables son los que pueden continuar existiendo, a pesar de ser utilizados por la actividad económica, gracias a los procesos de regeneración. Sin embargo pueden ser agotados, cuando están siendo consumidos más rápidamente de lo que se regeneran (sobreexplotación), o por alteración de los ecosistemas.

Ejemplos: plantas, animales, aire limpio, agua fresca

◆ *Recursos no renovables*

Los recursos no renovables son aquellos que no pueden regenerarse en una escala de tiempo humana, mediante procesos naturales.

Ejemplos: carbón, petróleo, minerales

◆ *Recursos continuos*

Los recursos continuos son inagotables y corresponden a fuentes de energía cuya oferta no se ve afectada por la actividad humana.

Ejemplos: La radiación solar y la energía eólica.

b) Definición de los servicios medio ambientales

Llamaremos servicio medio ambiental a:

- Los procesos naturales que mantienen el funcionamiento de la biosfera, o el soporte de la vida.
- Los atractivos que el medio ambiente ofrece para consumo directo.

Ejemplos:

- *Soporte de la vida: mantenimiento de la diversidad genética, estabilización de los ecosistemas, regulación del clima.*
- *Atractivos: espacio para la recreación, paisaje y vida silvestre para el disfrute estético.*

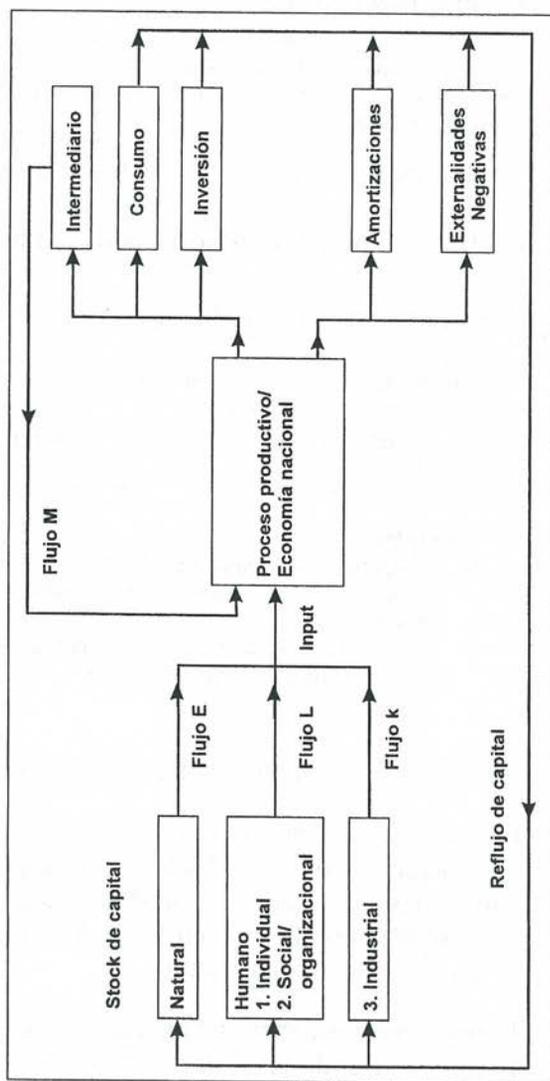
2. AMPLIANDO LA DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El esquema 1.7. muestra una visión ampliada del lo que es el proceso productivo. Incluye dos aspectos ambientales (funciones), en la descripción del proceso:

1. El otorgamiento de recursos naturales.
2. La asimilación de residuos.

Es una representación del proceso productivo en base a los flujos, incluyendo los flujos ambientales.

Esquema 1.7.: Stock y flujos en el proceso productivo



Fuente: Van Dieren (1995).

a) El capital y los flujos que genera

En esta representación se agrupan los stock de capital en tres categorías:

1. El capital natural
2. El capital humano
3. El capital industrial

Cada una de estas categorías de capital, genera un flujo de servicios o funciones (E, L, K), que juntos con los bienes intermediarios, son los inputs del proceso productivo. El input intermediario, es el input que la economía generó en una etapa previa.

- El capital natural proporciona un flujo de funciones (E) para el proceso productivo: proporciona recursos naturales y asimila residuos. En esta representación, los servicios medio ambientales, como antes definidos, no se toman en cuenta. Los procesos naturales que mantienen el funcionamiento de la biosfera, no son considerados como directamente útiles para la producción.
- El capital humano proporciona un flujo de servicios de trabajo (L). A nivel individual comprende conocimientos, salud, fortalezas, motivación y a nivel social y organizacional, comprende las redes y organizaciones ligadas al capital humano.
- El capital industrial proporciona un flujo de capital (K). Comprende los bienes materiales como maquinaria, edificios, infraestructura, etc.

b) El output del proceso productivo

En este esquema se clasifica el output del proceso productivo en dos categorías, el output positivo y el output negativo.

- El output positivo son los bienes intermediarios, los bienes de consumo y las inversiones.
- El output negativo son las depreciaciones (amortizaciones) de los bienes de capital y los efectos externos perjudiciales (como por ejemplo efectos negativos en el medio ambiente, en la salud, etc.). Ambos tienen un efecto negativo sobre el stock de capital y son por lo tanto desinversiones.

Como ya mencionamos antes, esta representación del proceso productivo, amplía la noción de lo que es el input y el output de la producción, incluyendo al capital natural y los flujos que genera. Sin embargo, en la representación se incluyen sólo los recursos naturales y la asimilación de residuos, excluyendo todas las otras funciones del medio ambiente. Así las funciones de soporte de la vida o de los procesos naturales, que mantienen el funcionamiento de la biosfera no están incluidas. En las líneas siguientes, demostraremos la importancia de relacionar estas funciones con la actividad económica.

1.4. EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS SOBRE LAS FUNCIONES DE LA BIOSFERA

1. LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y EL IMPACTO AMBIENTAL: FACTORES DETERMINANTES

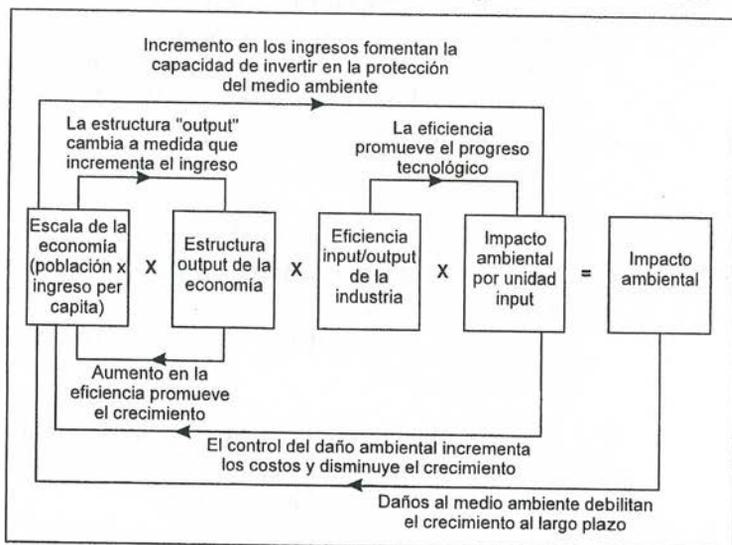
Toda actividad económica necesita insumos de la naturaleza, energía, recursos y necesita al medio ambiente, como "recipiente" de sus residuos. La actividad económica depende por completo de las funciones del medio ambiente, sin embargo, al mismo tiempo causa daño a estas funciones.

Como factores importantes, determinantes del impacto ambiental de la actividad económica, se identifican:

- El tamaño o la escala de la economía (dependiente de la población y el nivel de ingreso, entre otros).
- La estructura de la economía (intensiva en el uso de los recursos naturales y creadora de industrias contaminantes).
- La tecnología (innovación, distribución y aplicación).
- La eficiencia de la economía (la cantidad de input por unidad de output).
- El marco social e institucional en el cual opera la actividad económica.

El esquema 1.8., da una representación de las interrelaciones, entre algunos factores condicionantes del impacto ambiental de la actividad económica.

Esquema 1.8.: La actividad económica y el medio ambiente



Fuente: Steer y Thomas en Van Dieren (1995).

2. DAÑOS A LAS FUNCIONES DE LA BIOSFERA

Se entiende por daño a las funciones de la biosfera los siguientes:

1. El agotamiento de los recursos.
2. La contaminación.
3. El daño para los servicios medio ambientales.

A continuación, se clasifican los daños, que ocasiona la actividad económica al medio ambiente según sus funciones.

Cuadro 1.1.: Daños a las funciones de la biosfera.

Funciones que proporciona la biosfera a la actividad económica	Daños que causa la actividad económica
Proporcionar recursos <ul style="list-style-type: none">• no renovables• renovables• continuos	Agotamiento de recursos
Asimilar residuos	Contaminación
Brindar servicios medio ambientales <ul style="list-style-type: none">• valor de existencia• soporte de vida	Daños para los servicios medio ambientales

a) El agotamiento de los recursos

◆ *Agotamiento de los recursos no renovables*

La dependencia de la actividad económica de los recursos no renovables, como el petróleo, el plomo, zinc, mercurio, etc., puede llevar al agotamiento de éstos.

Sin embargo, la velocidad del agotamiento depende de varios factores:

1. Las reservas de los recursos no renovables (muchas veces no conocidas).
2. Las tasas de consumo actuales.
3. La existencia de tecnología de sustitución.
4. El reciclaje.
5. El uso eficiente.

◆ *Agotamiento de los recursos renovables*

El agotamiento de los recursos renovables ocurre cuando se están explotando estos recursos, como las especies marinas, la capa superior del suelo, los bosques, el agua, a índices mucho mayores a su renovación.

La actividad económica destruye los ecosistemas de tal modo que los recursos renovables no pueden renovarse más, o en otras palabras, la explotación está sobrepasando las tasas de regeneración natural.

b) Contaminación

Hablamos de contaminación cuando los residuos generados por las actividades económicas (como plomo, sulfuro, ozono en la atmósfera, nitratos, aluminio en el agua, residuos nucleares y pesticidas, etc.), no pueden ser absorbidos por su cantidad exagerada o por su naturaleza y se acumulan causando daño en el medio ambiente. La contaminación se produce entonces, cuando los niveles de concentración de desperdicios son tales, que comienzan a producirse efectos nocivos para los organismos vivos.

c) Daño para los servicios ambientales

Llamaremos daño para los servicios ambientales a:

- La destrucción o debilitamiento de los procesos naturales, que mantienen el funcionamiento de la biosfera, como pérdida de la diversidad genética, desregulación del clima, destrucción de la capa de ozono, etc.
- La pérdida de los atractivos que el medio ambiente nos ofrece para consumo directo, como la pérdida de paisajes, vida silvestre etc.

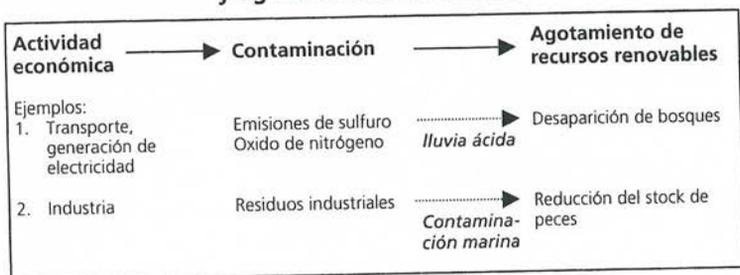
La biosfera se mantiene a través de una compleja interacción de los organismos vivos. A medida que las actividades económicas destruyen hábitats, los ecosistemas se tornan más inestables y se reducen las posibilidades de recuperarlos.

3. LA INTERACCIÓN DE LOS DIVERSOS DAÑOS

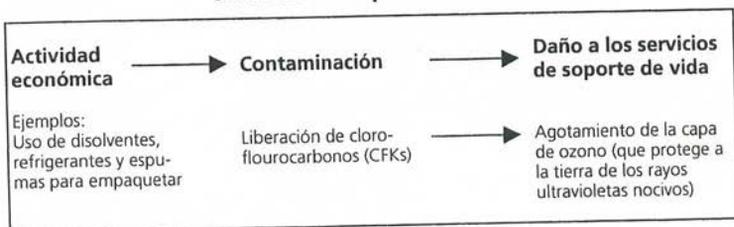
Existe una compleja relación entre las tres funciones de la biosfera, por lo tanto los daños a una función pueden afectar también a las otras funciones. La contaminación puede dañar a los organismos vivos, destruyendo así el stock de recursos naturales, desequilibrando los ecosistemas y dañando a los servicios ambientales.

Existen muchas posibles interacciones. A continuación damos en forma esquemática algunos ejemplos de la interacción de las diversas funciones con los daños a la biosfera (véase esquema 1.9, 1.10 y 1.11).

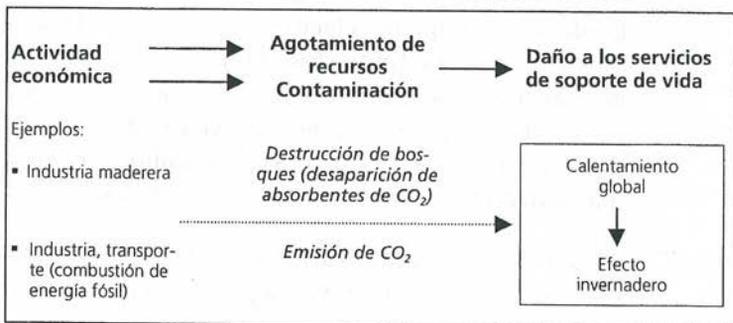
Esquema 1.9.: Interacción entre contaminación y agotamiento de recursos



Esquema 1.10.: Interacción entre contaminación y servicio de soporte de vida



Esquema 1.11.: Interacción entre agotamiento de recursos, contaminación y servicios de soporte de vida



Actividades económicas y la degradación del medio ambiente

Algunos síntomas

- Al menos 20 a 75 especies son destruidas cada día. A esta tasa, un mínimo de 150.000 especies se perderían de aquí hasta el año 2015.
- Una superficie vegetal, tan grande como Norteamérica, fue degradada por las actividades humanas entre 1945 y 1990.
- Las crecientes emisiones de gases con efecto invernadero, aumentan el calentamiento global del planeta. Seis de los 10 años más calientes registrados, tuvieron lugar en la década de los ochenta. 1990 resultó el año más caliente jamás registrado.
- Doce de los países que integran la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), son responsables del 47 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono.
- Europa Occidental conserva menos del 1 por ciento de sus antiguos árboles nativos. Los bosques templados han sido severamente dañados, debido a la contaminación producida por los sistemas de producción de electricidad, la industria y el tráfico de vehículos.
- Los bosques tropicales están desapareciendo a una tasa anual de 17 millones de hectáreas, que corresponde a un área equivalente a cuatro veces el tamaño de Suiza.
- Una veintena de países, han estado consumiendo toda su agua dulce renovable anualmente, e incluso más, usando acuíferos no renovables y plantas de desalinización.

- En 1987-89 los peces capturados en el Pacífico del noroeste sumaron 22 millones de toneladas métricas, pese a que la pesca, estimada a una tasa sustentable, se encuentra comprendida en el rango entre los 13,50 y los 16,50 millones de toneladas métricas.
- Las emisiones de sustancias que destruyen el ozono, principalmente los clorofluorcarbonos (CFCs), han causado daños severos a la capa de ozono, que se ha reducido en un tres por ciento sobre Estados Unidos y otros países templados. Se estima que esto contribuirá a incrementar en 12 millones, el número de casos de cáncer a la piel en ese país, en los próximos 50 años.
- El 70% de los residentes urbanos del mundo, viven en ciudades en las cuales la cantidad de partículas dispersas, sobrepasa los estándares críticos, establecidos por la Organización Mundial de la salud (OMS). Aproximadamente el mismo número de personas padece una concentración ambiental de dióxido de azufre (SO_2), que se encuentra, ya sea justo en el nivel permitido por la OMS o lo supera.
- En aproximadamente la mitad de las ciudades del mundo, existen concentraciones de monóxido de carbono (CO) que perjudican la salud. En un tercio de las ciudades, el contenido de plomo en el aire sobrepasa los límites establecidos por la OMS.

Fuente: WWF International, 1993.

- La Economía se ocupa de la manera en que se administran los recursos, escasos, con objeto de producir bienes y servicios y distribuirlos para su consumo.
- Tradicionalmente, la economía ha caracterizado el funcionamiento del sistema de economía de mercado, como un circuito continuo que conecta empresas y familias, a través de un flujo circular de dinero.
- La asignación de recursos escasos a finalidades alternativas, se realiza mediante el sistema de precios. El precio de equilibrio es aquel en el que coinciden los planes de los demandantes y de los oferentes-productores.
- Los factores productivos, recursos o insumos, son los elementos básicos utilizados en la producción de bienes y servicios. Tradicionalmente se clasifican en tierra, trabajo y capital.
- La competencia entre los distintos productores en busca de beneficios, determina el como han de producirse los bienes. La competencia impulsará a las empresa a buscar las combinaciones de factores, que les permitan producir a un mínimo costo.
- La ecología es la ciencia de las relaciones de los seres vivientes, plantas y animales, entre ellos y con su propio medio. El objeto de estudio de la ecología está constituido por los ecosistemas. El estudio de la ecología se hace a diferentes niveles de integración.
- Llamamos ecosistema, al conjunto de estructuras relacionales que ligan a los seres vivientes entre ellos y a su medio ambiente inorgánico.
- La biosfera desempeña tres funciones principales en la actividad económica: 1) proporcionar recursos; 2) asimilar residuos; 3) brindarnos diferentes servicios medio ambientales. La actividad económica depende por completo de estas funciones del medio ambiente.

- Por recursos naturales, entendemos tres tipos: recursos renovables, recursos no renovables y recursos continuos.
- Se llama daño a las funciones de la biosfera a: 1) el agotamiento de recursos; 2) la contaminación y 3) el daño para los servicios medio ambientales. La relación entre los diversos perjuicios al medio ambiente es compleja por la interacción que éstos tienen entre ellos.

CONCEPTOS BÁSICOS

- *La economía.*
- *El sistema económico.*
- *Las actividades económicas.*
- *Los agentes económicos.*
- *Los sectores económicos.*
- *Factores productivos.*
- *Función de producción.*
- *Capital.*
- *Capital humano.*
- *La función de utilidad.*
- *La utilidad marginal.*
- *Sistema de mercado.*
- *Curva de demanda.*
- *Curva de oferta.*
- *Equilibrio de mercado.*
- *Precio de equilibrio.*
- *Cantidad de equilibrio.*
- *Exceso de demanda.*
- *Exceso de oferta.*
- *Ecología.*
- *La biosfera.*
- *Ecosistemas.*
- *Funciones de la biosfera.*
- *Recursos naturales.*
- *Recursos renovables.*
- *Recursos no renovables.*
- *Recursos continuos.*
- *Servicios medio ambientales.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cuáles son los factores productivos tradicionales en el sentido más amplio?
2. ¿En qué sentido la curva de la demanda, refleja los planes de los consumidores-demandantes?
3. ¿Qué cabe esperar que ocurra con el precio de un bien determinado, si en este mercado hay un exceso de demanda?
4. ¿Porqué los mercados tienden al equilibrio? Explicar.
5. ¿Cómo se interrelacionan los mercados de productos y de factores?
6. ¿En qué consiste el objeto de estudio de la ecología?
7. ¿Porqué se utilizó la imagen del “macroscopio” y cuál es su relación con el método de estudio de la ecología?
8. ¿Qué se entiende por ecosistemas?
9. ¿Qué se entiende por servicios medio ambientales?
10. ¿Qué factores determinan los efectos contaminantes de la actividad económica?
11. Explicar a través de un ejemplo, la manera en que la contaminación, el agotamiento de recursos naturales y los daños a los servicios medio ambientales, pueden interactuar en la biosfera.

BIBLIOGRAFÍA

- WWF International (1993), *Uso Sustentable de los Recursos Naturales: conceptos, problemas y criterios*, División de Políticas de Conservación WWF.
- Brown, L.R. (1996), *La Situación del Mundo 1996, Informe Anual del Worldwatch Institute sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Icaria, Barcelona.
- Jacobs, M. (1996) *La Economía Verde*. Icaria-Fuhem, Barcelona, Madrid.
- Alonso, P y Mochón, F. (1994), *Economía Básica*, McGraw-Hill, Santiago.
- Deléage, J. P. (1993), *Historia de la Ecología*, Icaria, Barcelona.
- Van Dieren, W. (ed.) (1995), *Taking Nature into Account, Towards a Sustainable National Income, A report to the Club of Rome*, IMSA, Amsterdam.
- Daly, H. y Cobb, J. (1993), *Para el bien común*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Ekins, P. (1989), *Sustainable consumerism, The New Economics Foundation*, London.
- Ellenberg, H. (1973), *Ökosystemforschung. Ziele und Stand der Ökosystemforschung*, Berlin.

LA TERMODINÁMICA Y LA ECONOMÍA

- 2.1. Las leyes de la termodinámica.
- 2.2. La naturaleza entrópica del proceso económico.
- 2.3. Interpretar la economía en términos energéticos.

“Debido a la ley de la entropía, entre el proceso económico y el medio ambiente hay un nexo dialéctico. El proceso económico cambia el medio ambiente de forma irrevocable y es alterado, a su vez, por ese mismo cambio también de forma irrevocable...”

Nicholas Georgescu-Roegen, 1977.

En este segundo capítulo analizaremos los procesos económicos a partir de los principios de la termodinámica.

- *En la sección 2.1., definiremos las leyes de la termodinámica.*
- *En la sección 2.2., estableceremos las relaciones entre las actividades económicas y el medio ambiente, a través de la noción de "entropía". Extenderemos el enfoque del problema del uso de los recursos naturales, desde un enfoque cuantitativo a uno cualitativo.*
- *En la sección 2.3., explicaremos algunos conceptos y nociones específicas, relacionadas con el flujo de materiales y energía en la economía.*

2.1. LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA

Las leyes de la termodinámica, están basadas en las normas físicas que gobiernan el comportamiento de la materia y de la energía.

- *Primera ley de la termodinámica*

Esta ley es también conocida como la ley de la conservación de la energía. Estipula que la materia y la energía no pueden destruirse ni crearse.

- *Segunda ley de la termodinámica*

Esta ley es también conocida como la ley de entropía. Estipula que mientras no haya fuentes externas de energía, la entropía siempre se incrementa.

1. LA ENTROPÍA

La **entropía** puede entenderse como una medida de la falta de disponibilidad de materia o energía.

El universo se está volviendo continuamente más desordenado y su energía y su materia están menos disponibles para el uso. Esta segunda ley de la termodinámica, señala que la entropía (entendida como un índice relativo de la energía no disponible en un sistema aislado), aumenta constantemente.

Todos los procesos físicos, naturales y tecnológicos ocurren de tal manera, que la disponibilidad de la energía implicada decrece, o dicho de otra manera, todos los procesos físicos ocurren de tal manera, que la entropía del universo aumenta.

2. EL PROCESO IRREVERSIBLE

Las leyes de la termodinámica, afirman que la energía contenida en los materiales o fuerzas motrices, no se destruye por el uso (primer principio de la termodinámica), sino que se degrada y se dispersa (segundo principio).

- *Ejemplo*

Cuando se quema un fragmento de carbón, su contenido de energía química no se reduce ni se incrementa (primera ley). No obstante, la energía liberada se disipa en forma de calor, humo y cenizas, de manera tal que el ser humano ya no puede utilizarla. Así, ésta se ha transformado en energía inaccesible (segunda ley).

Se trata de un proceso irreversible, que ninguna fuerza podría revertir, de no mediar gastos superiores de energía. Teóricamente, las sustancias dispersadas pueden ser recuperadas y recombinadas, pero pagando el precio de una producción de entropía, tanto más elevada cuanto mayor sea la dispersión que se quiere revertir. La energía dispersada no puede reciclarse, excepto gastando más energía que la que se ganaría con un hipotético reciclaje.

2.2. LA NATURALEZA ENTRÓPICA DEL PROCESO ECONÓMICO

¿Qué nos enseñan las leyes de la termodinámica con referencia a la economía?

1. LA PRIMERA LEY: ASPECTOS CUANTITATIVOS

Toda actividad económica utiliza energía y materiales. La primera ley de la termodinámica nos dice, que la actividad económica no puede crear ni destruir la materia o la energía. Lo que hace el proceso productivo es absorber y expeler materia y energía. Esto lleva a un replanteamiento del concepto de "producción".

Según la primera ley de la termodinámica, podemos caracterizar la actividad económica como la *transformación de materiales y energía de un estado a otro*, sin que se produzcan aportes suplementarios, en relación a la cantidad de energía invertida originalmente.

Proceso económico

Cantidad de recursos \longrightarrow igual cantidad convertidos en residuos

Cantidad de energía \longrightarrow calor residual

2. LA SEGUNDA LEY: ASPECTOS CUALITATIVOS

En términos de la segunda ley, la actividad económica puede entenderse como un proceso de utilización de materiales de baja entropía (minerales, energía), que acaban finalmente transformados en materiales de alta entropía. La diferencia entre lo que entra al proceso económico y lo que sale de él, es cualitativa.

De acuerdo a esta visión, la desestructuración de la energía, que produce toda actividad económica, nos compromete en el sentido de la responsabilidad intergeneracional. Nuestro desarrollo actual, afecta inevitablemente la actividad económica y el desarrollo de las futuras generaciones.

Según la segunda ley de la termodinámica, la actividad económica es un proceso mediante el cual, materiales de baja entropía se convierten en materiales de alta entropía.

De acuerdo a los términos de esta ley puede decirse, que el proceso económico (producción y consumo), es un convertidor de recursos en residuos.

Proceso económico

Materiales de baja entropía



Materiales de alta entropía

Alta disponibilidad



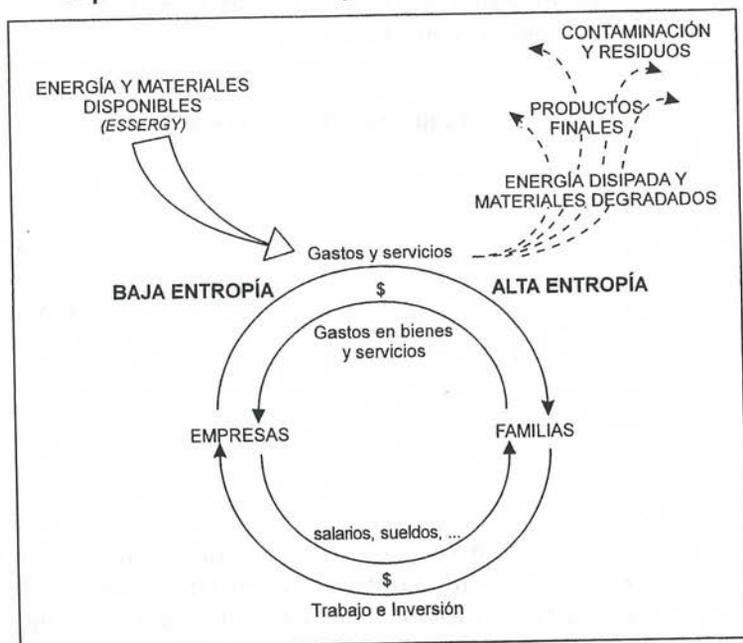
Baja disponibilidad

a) **Transflujo**

Se llama Transflujo (o throughput), al flujo de recursos de baja entropía. Este proceso comienza en la naturaleza (insumos), a continuación estos recursos sufren transformaciones mediante la producción y el consumo, para enseñada volver nuevamente a la naturaleza, en forma de desechos (productos).

En la fase final los recursos (en forma de desechos) se acumularán en la naturaleza y algunos serán aprehendidos por los ciclos bio-geoquímicos, (ciclos caracterizados por su larga duración de cientos a miles de años), para ser reconstituidos al absorber la energía solar en estructuras de baja entropía siendo nuevamente útiles para la economía.

Esquema 2.1.: El transflujo lineal de materia y energía



Fuente: Rees (1995)

2.3. INTERPRETAR LA ECONOMÍA EN TÉRMINOS ENERGÉTICOS

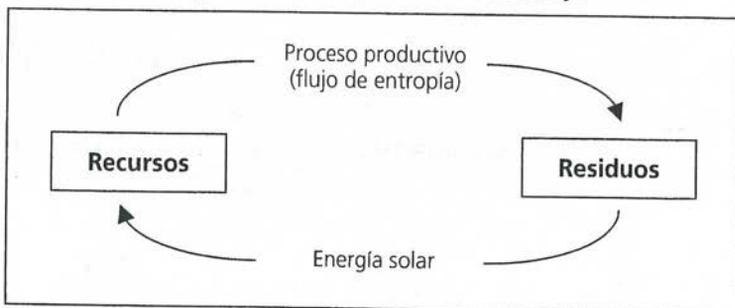
En las secciones anteriores hemos visto como la entropía se incrementa continuamente. Podemos concluir a partir de allí, que los recursos y los residuos tienen una misma naturaleza y sólo difieren en valor entrópico. En este sentido el proceso económico es un proceso entrópico.

1. EL RECICLAJE

Para revertir la entropía y convertir o reciclar los residuos en recursos disponibles (materiales, energía), la economía

necesitaría fuentes de energía extra, las que de ser utilizadas, aumentarían aún más la entropía total producida por la actividad económica.

Esquema 2.2.: El proceso de reciclaje



Mientras la actividad económica no exceda los límites de la biosfera, el flujo continuo de energía solar, puede revertir en parte el flujo de entropía dentro de la biosfera. Es decir la energía del sol puede convertir nuevamente una parte de los residuos en recursos. (véase esquema 2.2).

Sin la capacidad de las plantas, a través de la fotosíntesis, de captar algo de esa energía entrante de baja entropía, que es el flujo continuo de energía solar, la economía no podría existir.

2. LAS FUENTES DE ENERGÍA EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad económica se alimenta de dos fuentes de energía :

- El flujo constantemente renovado de energía solar directa. Este flujo es permanente y la actividad económica puede usarlo sin agotarlo ni destruirlo.

- Depósitos de energías fósiles (carbón, petróleo, gas). Proviene de la energía solar de épocas geológicamente remotas. En otras palabras, es energía solar que ha sido captada y se ha depositado en los suelos de la tierra a través del tiempo.

3. FUENTES DE ENERGÍA PREINDUSTRIALES E INDUSTRIALES

a) Fuentes de energía preindustriales

Las economías preindustriales usaron la energía solar directa:

- Las sociedades recolectoras vivieron de los frutos del sol.
- Las sociedades de pescadores o cazadores, vivieron de la energía solar almacenada en la carne de los animales. En la cadena alimentaria la energía se encuentra en un estado más avanzado de transformación.
- La producción de biomasa en la agricultura, mediante el flujo de energía solar y de la fotosíntesis. Se podría decir que la agricultura sedentaria, utiliza sistemáticamente el suelo como captador y convertidor de energía solar.

b) Fuentes de energía industriales

Las economías industriales usan combustibles energéticos fósiles y de materiales minerales (petróleo, gas, carbón). Este es un cambio en la dependencia energética, desde la energía proveniente a cada momento del sol, hacia la energía almacenada en la Tierra. Esos combustibles fósiles se extraen y son quemados a un ritmo mucho mayor que el de su producción geológica.

A través de la combustión la energía se transforma en calor disipado y una vez en este estado, es incapaz de proporcionar energía utilizable para el proceso industrial. Por

otra parte las posibilidades de explotación de las fuentes de energías fósiles, no están sometidas a ningún ritmo natural y se agotan tanto más rápidamente, que su utilización crece en forma exponencial.

Los cambios en el uso de la energía a partir de la revolución industrial, son muy importantes desde el punto de vista de la dependencia de la economía. La energía del sol es prácticamente infinita en relación a su cantidad total, pero está estrictamente limitada en su tasa de flujo, o cantidad en que llega a la Tierra en un determinado período.

La energía almacenada en los combustibles fósiles y los minerales, está estrictamente limitada en su cantidad total (acervo), pero es relativamente ilimitada en su tasa de flujo. La economía la utiliza a una tasa que está determinada por su propia definición de necesidades.

4. LA INTENSIDAD ENERGÉTICA DE LAS ECONOMÍAS

La intensidad energética es el gasto de energía por unidad de producción.

En relación con la intensidad energética las siguientes nociones son importantes:

- El consumo endosomático de la energía.
- El uso exosomático de la energía.
- La elasticidad-ingreso de la energía.

a) El consumo endosomático de la energía

Llamaremos consumo endosomático de energía, al consumo de energía a través de la alimentación (medida en kilocalorías).

El consumo endosomático está determinado por la biología humana y es equivalente a 2000 o 3000 kcal diarias para una persona adulta.

b) El uso exosomático de la energía

Llamaremos uso exosomático de energía al uso: a) directamente en los **hogares** (calefacción, cocina, refrigeración, etc.), b) **transporte** y c) al uso indirecto a través de energía gastada en la **producción**.

El uso exosomático de energía depende de la economía, la cultura, la política y las diferencias sociales.

La demanda de energía aumenta en relación con los ingresos. Por ejemplo, en los países ricos ha aumentado la demanda de energía en el sector doméstico y en el transporte, aunque también está aumentando la eficiencia del uso de energía en los procesos industriales. Sin embargo, por otra parte tienen una eficiencia energética decreciente en la agricultura (moderna), a causa del uso creciente de insumos de petróleo o sus derivados (fertilizantes, pesticidas).

c) La elasticidad-ingreso del uso de la energía

La elasticidad-ingreso en el uso de energía, mide la relación entre el aumento porcentual del consumo de energía y el aumento porcentual del ingreso.

En el caso del consumo exosomático, la elasticidad-ingreso es mayor que cero, pudiendo ser igual o mayor que la unidad. En cambio, la elasticidad-ingreso del consumo endosomático de energía es muy baja.

La naturaleza entrópica del proceso económico

Algunos economistas han aludido al hecho de que el hombre no puede crear ni destruir la materia o la energía. Esta verdad se deriva del principio de conservación de la materia-energía, es decir, la primera ley de la termodinámica. (...) ¿Qué es entonces lo que produce el proceso económico? (...) ¿Cómo puede producir el hombre un objeto material, si se encuentra incapacitado para producir materia o energía?

Lo primero que advertimos es que el proceso económico es un sistema parcial, que como todos los de este tipo, se halla circunscrito por un límite, a través del cual se intercambia materia y energía con el resto del universo material. Este proceso ni produce ni consume materia-energía, tan sólo las absorbe y expelle continuamente. Esto es lo que la física pura nos enseña. (...). La diferencia entre lo que entra al proceso económico y lo que sale de él (...) no puede ser sino cualitativa.

Esta diferencia cualitativa la confirma, una rama especial de la física: la termodinámica. Desde el punto de vista de ésta, la materia-energía entra al proceso económico en un estado de baja entropía y sale en un estado de alta entropía. (...)

Los economistas no vinculan el análisis del proceso económico con las limitaciones del medio material. Así las cosas no es extraño que nadie se haya percatado, de que no podemos producir "mejores y mayores" refrigeradores, automóviles o aviones de retropropulsión, sin tener que producir también "mejores y mayores" desechos.

Así, científicos y economistas fueron tomados por sorpresa cuando a los habitantes de los países con "mejor y mayor" producción industrial, se les vino encima de repente el gravísimo problema de la contaminación ambiental.

No obstante, hoy día nadie parece advertir que la causa de todo esto, es que no hemos reconocido la naturaleza entrópica del proceso económico. Una prueba convincente de ello, es que algunas autoridades que se encargan del problema de la contaminación nos quieren hacer creer, que hay máquinas y reacciones químicas que no producen desperdicios y que nos salvaremos por medio del reciclaje perpetuo de los desechos.

No se puede negar, al menos en principio, que podemos aprovechar hasta el oro diseminado en la arena de los mares, justo como podemos reciclar el agua hirviendo (...). Sin embargo, en ambos casos debemos utilizar una cantidad adicional de baja entropía en relación a lo que se está reciclando. No existe el reciclaje gratuito, como tampoco una industria sin desechos.

Fuente: Nicholas Georgescu-Roegen. The Entropy Law and the Economic Problem, publicado en 1971 en el primer número de Distinguished Lecture Series de la Universidad de Alabama.

- La actividad económica no puede crear ni destruir la materia o la energía (primera ley de la termodinámica). ¿Cómo hace entonces el proceso productivo, para “producir” objetos materiales? El proceso económico absorbe y expelle materia y energía. La diferencia entre lo que entra al proceso económico y lo que sale de él no es de carácter cuantitativo, sino cualitativo. La materia y la energía entran el proceso económico en un estado de baja entropía y sale en un estado de alta entropía (segunda ley de la termodinámica). Esto significa que la energía se dispersa y se degrada.
- La entropía es una medida de la falta de disponibilidad de la materia o la energía. Desde un punto de vista físico el proceso económico transforma recursos naturales útiles (alta disponibilidad) en desperdicios (baja disponibilidad). El reciclaje de residuos requiere de una cantidad adicional de baja entropía respecto a lo que se está reciclando.
- La actividad económica se alimenta de dos fuentes de energía: 1) el flujo de energía solar directa y continua y 2) los depósitos de energías fósiles. Las economías preindustriales usaron la energía solar directa, mientras que las economías industriales empezaron a usar las fuentes de energía fósiles.
- El uso exosomático de energía depende de la economía, la cultura, la política y las diferencias sociales, mientras que el consumo endosomático de energía viene determinado por la biología humana.
- La elasticidad-ingreso del consumo exosomático es mayor que cero, pudiendo ser igual o mayor que la unidad, mientras que la elasticidad-ingreso del consumo endosomático es muy baja.

CONCEPTOS BÁSICOS

- *Las leyes de la termodinámica.*
- *La ley de la conservación de la energía.*
- *La ley de entropía.*
- *La entropía.*
- *Baja y alta entropía.*
- *La irreversibilidad de los procesos económicos.*
- *La naturaleza entrópica del proceso económico.*
- *Fuentes de energía preindustriales e industriales.*
- *La intensidad energética de la economía.*
- *Elasticidad-ingreso del uso de energía.*
- *Consumo endosomático.*
- *Consumo exosomático.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cómo se interpreta la actividad económica según la segunda ley de la termodinámica?
2. Las economías preindustriales y las economías industriales pueden ser entendidas como distintas maneras de aprovechamiento de la energía solar. Explicar.
3. En general se puede afirmar que a más riqueza, más consumo exosomático de energía. Explicar usando algunos ejemplos.
4. ¿Porqué hay una decreciente eficiencia energética en la agricultura moderna?
5. ¿Qué significa el reciclaje en términos energéticos?
6. ¿Porqué la elasticidad-ingreso del uso de energía es mayor que cero?

Ehrlich, P.R., Ehrlich, A. y Holdren, J. (1977) "Disponibilidad, Entropía y las leyes de la Termodinámica" en *Ecoscience*.

Passet, R. "La Doble Dimensión Energética e Informativa del hecho Económico", publicado originalmente en Passet, R. (Dir). "Une approche multidisciplinaire de l'environnement", pp; 57-65. *Cahiers du centre: Economie, Espace, Environnement*, N°2 Económica, París, 1980. Traducido al castellano en Frederico Aguilera Klink y Vincent Alcántara *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Barcelona, ICARIA-FUHEM, 1994.

Georgescu-Roegen, N. (1971) "The Entropy Law and the Economic Problem", en el primer número de *Distinguished Lecture Series* de la Universidad de Alabama, publicado en 1971.

Georgescu-Roegen, N. (1977) "¿Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología?", Publicado originalmente en *Atlantic Economic Journal*, V, marzo 1977, pp.13-21. Publicado en Frederico Aguilera Klink y Vincent Alcántara (1994) "de la Economía ambiental a la economía ecológica", barcelona, ICARIA-FUHEM, 1994.

Martínez Alier, J. (1995) *Curso a distancia de economía Ecológica*, Red de Formación Ambiental del PNUMA, México D.F.

Faber, M. y Niemes, H. (1995) *Entropy, environment and resources*, Springer-Verlag.

Peet, J. (1992) *Energy and the ecological economics of sustainability*, Island Press.

Daly, H. y Cobb, J. (1989) *For the common good*, Beacon Press.

Rees, W. (1995) "Achieving sustainability: Reform or transformation?" en *Journal of Planning Literature*, n° 9.

HACIA UNA NUEVA VISIÓN DE LA ECONOMÍA

- 3.1. La economía como un subsistema abierto dentro de la biosfera
- 3.2. Producción y productividad: dos enfoques
- 3.3. La economía ecológica frente a la economía ambiental y la economía de los recursos naturales
- 3.4. Economía ecológica - Economía convencional - Ecología - Economía ambiental

“La destrucción ambiental y la creciente escasez de los recursos por fin nos han hecho tomar conciencia del hecho que la producción, la asignación, la elección de insumos y su colocación, no están ocurriendo en los sistemas cerrados o semicerrados, que la ciencia económica ha usado tradicionalmente como modelos teóricos, para explicar los procesos económicos, sino básicamente en sistemas abiertos”.

K. William Kapp, 1976.

(...) “nada podría estar más alejado de la verdad que afirmar que el proceso económico es una cuestión aislada y circular, tal como lo representa el análisis tradicional (...) El proceso económico está cimentado sólidamente en una base material sujeta a determinadas restricciones. En razón de estos obs-

táculos, el proceso económico tiene una evolución unidireccional irrevocable. En el mundo de la economía, sólo el dinero circula en dos direcciones de un sector económico a otro (...). Si se considera esto último parecería que los economistas (...) han sucumbido ante el peor fetichismo económico: el monetario”.

Nicholas Georgescu-Roegen, 1971

En este tercer capítulo definiremos la economía según la visión de la economía ecológica, como un subsistema abierto dentro de la biosfera.

- *En la sección 3.1., compararemos esta nueva visión con la representación clásica de la actividad económica.*
- *En la sección 3.2., contrastaremos la interpretación tradicional de los conceptos “producción y productividad”, con la interpretación de la economía ecológica.*
- *En la sección 3.3., definiremos el objeto de estudio de la economía ecológica en comparación con la economía ambiental y la economía de los recursos naturales.*
- *En la sección 3.4., aclararemos la relación entre la economía ecológica, la ecología y la economía ambiental y la economía de los recursos naturales.*

3.1. LA ECONOMÍA COMO UN SUBSISTEMA ABIERTO DENTRO DE LA BIOSFERA

En los capítulos anteriores hemos visto que no se pueden ignorar los aspectos físicos de la actividad económica.

La economía exige un suministro adecuado de:

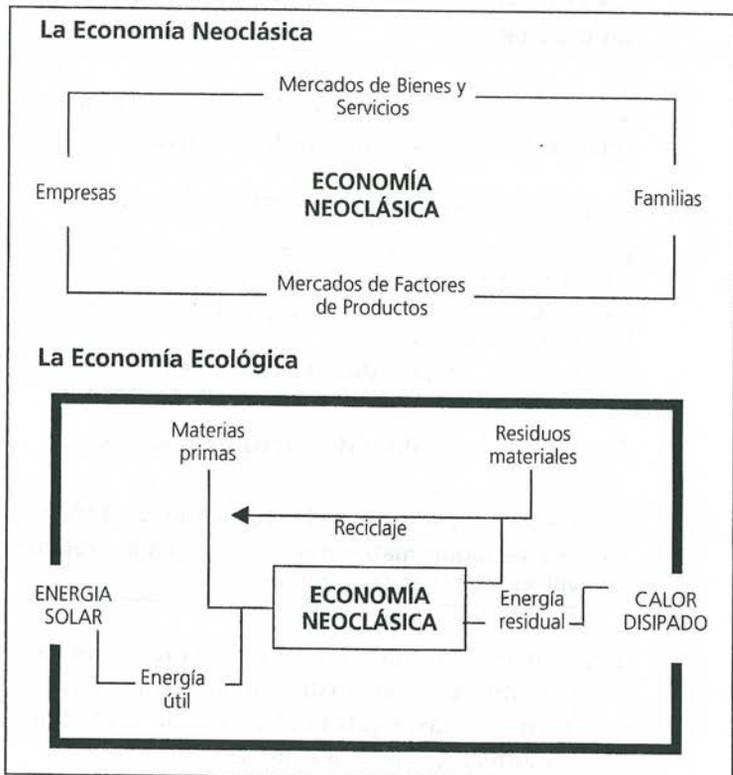
- Energía y materiales.
- El funcionamiento de la capacidad de la biosfera para absorber desechos.
- El mantenimiento de la biodiversidad.

La economía produce dos tipos de residuos:

- El **calor disipado** (según la segunda ley de la termodinámica).
- Los **residuos materiales**, que mediante **reciclaje** pueden volver a ser parcialmente utilizados.

El esquema 3.1., muestra la economía según esta visión de la economía ecológica (una descripción física de la economía), en contraste con la clásica representación del proceso económico (véase capítulo 1).

Esquema 3.1.: Dos visiones de la economía



Fuente: Martínez Alier (1995).

1. DOS REPRESENTACIONES DE LA ECONOMÍA

a) La clásica representación del proceso económico

- Un flujo circular de dinero.
- Un circuito continuo entre la producción y el consumo en un sistema completamente cerrado.
- Un sistema mecánico autosostenido, que ignora totalmente los aspectos físicos de la actividad económica.
- Un sistema aislado que no tiene ambiente.

b) La visión de la economía ecológica

- La economía como un subsistema abierto dentro de la biosfera.
- Una descripción física de la economía.
- Un sistema de energía y materiales, dependiente del funcionamiento de la biosfera. Un sistema que produce residuos (calor disipado y residuos materiales).

3.2. PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD: DOS ENFOQUES

La descripción física de la economía según la visión pre-analítica de la economía ecológica, nos hace interpretar de otra manera, algunos conceptos de la economía como "producción" y "productividad".

1. PRODUCCIÓN

Según la visión tradicional de la economía, se usa el término "producción" (o actividades productivas), para referirse a las actividades que se llevan a cabo, con el fin de obtener bienes, para satisfacer las necesidades de una sociedad. Se usa también el término "producción" para referirse a la extracción de recursos naturales.

En una posición distinta la descripción física de la economía (economía ecológica), hace una clara distinción entre producción y extracción.

Ejemplo:

Según la visión de la economía ecológica, hablamos de la extracción de combustibles fósiles. Un país no "produce" recursos naturales, sino que "extrae" carbón, gas, petróleo.

- *La economía ecológica habla de la "producción geológica" de esas fuentes de energía (que ya se produjeron, pues proceden de la energía solar) y de su extracción por la actividad económica.*

- *El tiempo económico para extraer y agotar estos recursos, es muy diferente al tiempo biológico necesario para producirlos. La extracción, por razones evidentes, se realiza a un ritmo mucho más rápido que la producción geológica.*

2. PRODUCTIVIDAD

En la economía tradicional se mide la productividad de la forma siguiente:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Valor de la producción} - \text{Valor de los insumos}}{\text{Cantidad del insumo}}$$

Ejemplos:

- *La productividad por hora de trabajo.*
- *La productividad por hectárea de tierra.*

Para calcular la productividad, así entendida, sólo se necesita conocer, por una parte el valor de la producción y por otra parte el valor de los insumos. Como ya se ha dicho ambos valores son calculados por sus precios.

Para la economía ecológica en esta formulación hay un importante problema de concepción. La economía tradicional, no deduce en sus cálculos, las externalidades negativas (costos relacionados con la contaminación, degradación del medio ambiente, etc.) del precio de la producción y tampoco incluye el valor real de los insumos, sino sólo su valor de mercado.

Un sector económico puede ser considerado muy "productivo", desde el punto de vista de la economía convencional y sin embargo ser definido como de muy baja "productividad", desde el punto de vista de la producción sustentable.

Ejemplo:

En muchos procesos productivos se da un aumento de la productividad económica y al mismo tiempo una disminución de la productividad energética. (Véase como ilustración el texto de apoyo sobre la productividad de la agricultura moderna).

3.3. LA ECONOMÍA ECOLÓGICA FRENTE A LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y LA ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES

1. ECONOMÍA ECOLÓGICA

a) Las principales definiciones y características

1. La economía ecológica se puede considerar como una crítica ecológica de la economía convencional. Es un nuevo enfoque sobre las interrelaciones dinámicas entre los sistemas económicos y el conjunto total de los sistemas físico y social.
2. La economía ecológica hace de la discusión de la equidad, la distribución, la ética y los procesos culturales, un elemento central para la comprensión del problema de la sustentabilidad. Es por lo tanto una visión sistémica y transdisciplinaria que trasciende el actual paradigma económico.
3. La economía ecológica, entiende que la actividad económica no es una actividad que sólo utilice bienes ambientales o recursos naturales de manera aislada, sino que es una actividad económica que está precisamente centrada en la utilización de los ecosistemas.
4. La economía ecológica se articula sobre algunas nociones biofísicas fundamentales, tales como las leyes de la termodinámica:
 - a) La imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas.
 - b) La imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos, más de lo que puede ser considerado como su rendimiento sustentable o renovable.

Una economía ecológica debe por lo tanto recomendar:

- Usar los recursos renovables (como pesca, leña), en un ritmo que no debe exceder su tasa de renovación.
- Usar los recursos agotables (como el petróleo, el carbón), en un ritmo no superior al de su sustitución por recursos renovables.
- Sólo generar residuos en la cantidad que el ecosistema sea capaz de asimilar o reciclar.
- Conservar la diversidad biológica.

5. La economía ecológica es una economía para la cual la escala de la economía, está limitada por los ecosistemas y que al mismo tiempo entiende que gran parte del patrimonio natural no es sustituible por el capital hecho por los humanos. Propone como alternativa para medir la sustentabilidad ecológica, el desarrollo de indicadores biofísicos en lugar de los actuales indicadores económicos, monetarios.
6. La economía ecológica o la economía socio-ecológica, también cuestiona el sistema socio-económico, es decir, los factores económicos, sociales e institucionales, que están a la base de los problemas ambientales y de la forma de gestionarlos.
7. La economía ecológica interpreta la actividad económica y la gestión ecológica como un proceso coevolucionario (Norgaard, 1984):

- El sistema socioeconómico modifica los sistemas biológicos, pero está a su vez obligado a adaptarse a los cambios que ha introducidos en el sistema biológico.
- De no ser así, no podrá ser capaz de comprender los efectos sobre los ecosistemas y será también incapaz de usar adecuadamente estos ecosistemas. Por eso, necesita crear nuevas instituciones, nuevas leyes, reglas y normas sociales de comportamiento.

8. La economía ecológica pone énfasis en los conflictos ecológicos distributivos inter e intrageneracionales. Para ella la sustentabilidad ecológica de la economía es la cuestión central, contrariamente a la economía tradicional que hace del crecimiento económico su primera preocupación. La economía ecológica investiga aspectos que quedan ocultos por un sistema de precios que infravalora la escasez y los perjuicios ambientales y sus repercusiones sobre el presente y el futuro.
9. La economía ecológica llama la atención sobre los ritmos de tiempo diferentes entre la dimensión económica y la biogeoquímica y considera imperiosa la necesidad de frenar y disminuir el transflujo de energía y de materiales en la economía.
10. La economía ecológica investiga los rendimientos decrecientes en términos físicos, que quedan ocultos por el sistema de precio, por ejemplo el creciente costo energético de conseguir energía.
11. La economía ecológica, pone más énfasis en los riesgos tecnológicos que en las ventajas de las innovaciones, que estima deben ser reflexionadas, tomando en consideración sus aspectos de incertidumbre y sorpresa.
12. Una economía ecológica, es una economía que reconoce que la racionalidad económica y la racionalidad ecológica por sí solas, son insuficientes para llegar a decisiones correctas sobre los problemas ecológicos y económicos. La economía ecológica propone por lo tanto:

Una economía politizada, en la cual las decisiones sobre los límites ecológicos de la economía, estén basados en debates científico-políticos de carácter democrático.

2. ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES

La economía ambiental y la economía de los recursos naturales no constituyen una crítica ecológica de la economía, sino más bien una especialización de la economía tradicional, o una extensión de esta economía a un nuevo campo de análisis: "El medio ambiente".

La economía ambiental y la economía de los recursos naturales estudia dos cuestiones principales.

a) El problema de las externalidades ambientales

Las externalidades son todos los efectos positivos o negativos de una actividad económica, no contabilizados en el mercado.

Los economistas llaman "externalización" de costos, tanto a la falta de incorporación de éstos a la contabilidad empresarial, como también a la ausencia de estos cargos en los precios finales que paga el consumidor. Para los economistas ambientales se trata de internalizar en los precios los costos externos, a través de impuestos "pigouvianos", o la redefinición de los derechos de propiedad.

Pigou y Coase sientan las bases conceptuales para la discusión, sobre lo que más tarde se ha venido a considerar la economía ambiental y participaron en una larga controversia sobre cómo resolver las externalidades. (Pigou, 1920, *La Economía del Bienestar* y Coase, 1960, *El Problema del Coste Social*).

b) La asignación intergeneracional óptima de los recursos agotables

Aquí se trata de obtener los "precios óptimos", que indiquen la senda correcta a seguir, hasta que se extraiga la

última unidad del recurso en cuestión. Un artículo básico al respecto es el de Hotelling (1931).

Como una extensión de la economía tradicional, la economía ambiental está enfocada sobre todo en la valoración monetaria de los beneficios y costos ambientales. Sin embargo la extensión al medio ambiente del paradigma y los supuestos de los que parte la economía neoclásica, plantea serios problemas.

El principal de estos problemas es que los bienes ambientales frecuentemente tienen un valor de uso pero no de mercado. En este sentido el debate en torno a la valoración monetaria del medio ambiente, se presenta actualmente en varios ámbitos del análisis económico. (Véase en el capítulo 6 el análisis costo-beneficio y en el capítulo 4 la contabilidad nacional).

- c) Objeto de estudio: distintas interpretaciones de lo que es útil y escaso

Tanto la economía ecológica como la economía tradicional, afirman ocuparse de la gestión de lo útil y lo escaso, pero interpretan estos términos de manera distinta:

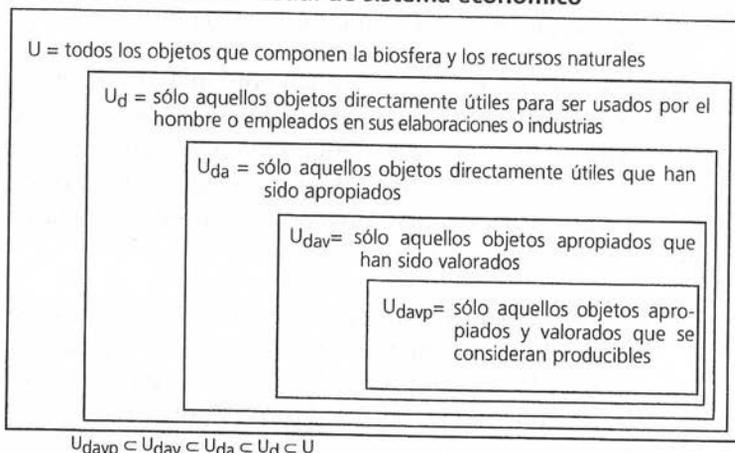
La economía ecológica

- Considera que toda la biosfera y los recursos pueden ser a la vez escasos y útiles, con independencia de que sean o no valorados en el mercado.

La economía tradicional

- Sólo se ocupa de aquello que siendo de utilidad directa para los seres humanos, resulte además apropiable, valorable y producible.

Esquema 3.2.: Los objetos útiles y su relación con la idea usual de sistema económico



Fuente: Naredo (1994).

El esquema 3.2. muestra los objetos de estudio de la economía ecológica, la economía ambiental y la economía tradicional.

La economía ecológica

- Toma el conjunto U como objeto de estudio.

La economía tradicional

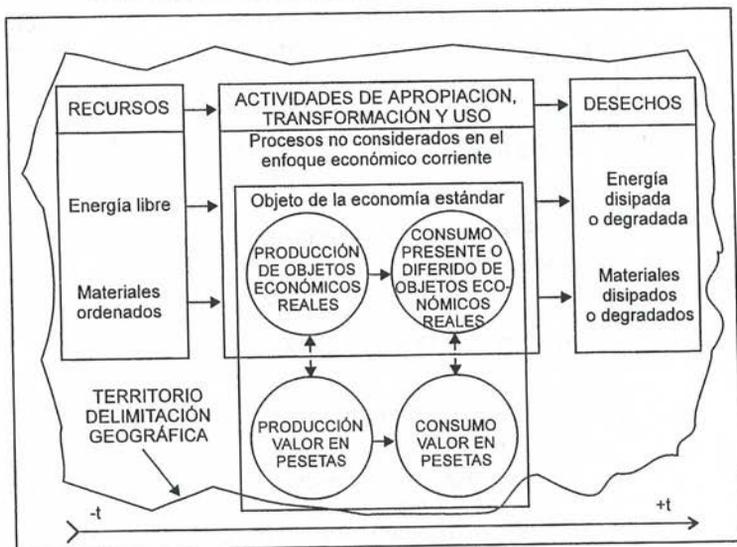
- Toma el subconjunto U_{davp} como objeto. Este conjunto de valores de cambio se puede ampliar a base de valorar los bienes que carecían de valor (U_{da} y U_{dav}). Es lo que trata de hacer la economía ambiental, implantando la propiedad y el mercado sobre los bienes "libres" del medio ambiente o simulando un mercado para imputarles valores teóricos (véase capítulo 6).

Según la visión de la economía ecológica, el proceso económico recorre todos los conjuntos representados en el esquema 3.3. Alcanzando desde la existencia física de los objetos económicos en forma de recursos (antes de que hubieran sido valorados), hasta su existencia posterior en

forma de residuos, cuando por definición, hayan perdido su valor de cambio.

Desde esta perspectiva física, el proceso de producción ha de representarse a través de sistemas abiertos y dependientes de la energía y materiales que intercambian con su medio ambiente. Este sistema se caracteriza por su desequilibrio permanente y su irreversibilidad respecto del tiempo.

Esquema 3.3.: Objeto de estudio del enfoque eointegrador y su relación con el enfoque económico corriente.



Fuente: Naredo (1994)

3.4. ECONOMÍA ECOLÓGICA - ECONOMÍA CONVENCIONAL - ECOLOGÍA - ECONOMÍA AMBIENTAL

Las relaciones entre la economía ecológica y la economía, la ecología, la economía de los recursos naturales y la economía ambiental, pueden comprenderse mejor a través del esquema 3.4.

Esquema 3.4.: Economía Ecológica

Desde \ A	Sector humano	Sector no humano
Sector humano	Economía	Economía ambiental
Sector no humano	Economía de recursos naturales	Ecología

Fuente: *Daly en Schatan (1991)*.

- a) El casillero superior izquierdo: dominio de la economía tradicional.
- Representa los productos del sector humano que van al sector humano.
 - Se abstrae de todas las relaciones con el resto de los casilleros del gráfico, ya que considera como insumo primario al trabajo humano y no a los recursos naturales, y como producto final, al consumo doméstico y no a los residuos o desperdicios que retornan al medio ambiente.
- b) El casillero inferior derecho: dominio de la ecología.
- Los subsectores podrían clasificarse como plantas, animales, bacterias, hidrósfera, atmósfera, etc.

- *Los ecólogos tradicionalmente han ignorado al sector humano.*
- c) El casillero inferior izquierdo: dominio de la economía de recursos naturales.
- *Representa los insumos del sector no humano que van al humano.*
 - *Estudia la extracción y agotamiento de los recursos naturales no renovables y el manejo de los recursos renovables, con una visión en que predomina la idea, que los recursos no constituyen realmente una limitación para el crecimiento económico.*
- d) El casillero superior derecho: el dominio de la economía ambiental.
- *Estudia la contaminación resultante de la inyección de los desperdicios de la economía en la naturaleza.*
 - *Según esta visión, la contaminación no constituye un obstáculo fundamental al crecimiento; se trata, simplemente de internalizar en los precios, los costos externos, a través de impuestos o de la redefinición de derechos de propiedad.*
- e) La matriz completa: dominio de la economía ecológica.
- *No trata los insumos de materias primas separadamente de la producción de materiales de desecho, sino reconoce que ambos están vinculados por los principios de la conservación de la materia-energía.*
 - *Hay el reconocimiento explícito del papel de la entropía en cuanto a que los materiales no son totalmente reciclados, y que la energía no puede ser reciclada del todo (véase capítulo 2).*
 - *La economía es un subsistema abierto de un sistema finito. Desde esta visión el tamaño o escala de la economía tiene una importancia esencial.*

1. OIKONOMÍA Y CREMATÍSTICA

El enfoque de la economía ha estado tradicionalmente centrado en la formación de los precios en los mercados. Pero las transacciones del mercado tienen consecuencias que no se limitan sólo a quienes participan en ellas. El mercado se abstrae de la comunidad y de la biosfera. Estas

cuestiones no obtienen atención dentro de la disciplina de la economía convencional.

Como respuesta, la economía ambiental, en tanto especialización de la economía convencional, se ocupa de tratar de internalizar las externalidades ambientales en los precios, sin preocuparse de cuestiones éticas o distributivas.

En este sentido, la economía ambiental se aproxima mucho más a la “crematística” que a la “oikonomía”. Fue Aristóteles quien estableció esta distinción importante:

Crematística

- Puede definirse como la rama de la economía relacionada con la manipulación de la propiedad y la riqueza, para maximizar a corto plazo, el valor de cambio monetario para el propietario.

La oikonomía

- En cambio, puede definirse, como la administración del hogar, con el fin de incrementar a largo plazo, el valor de uso para todos los miembros de la familia.

En este sentido la economía ecológica es más bien una oikonomía, dado que:

1. Adopta una visión de largo plazo antes que la de corto plazo.
2. Considera los costos y beneficios de toda la comunidad, no sólo los de quienes participan en la transacción.
3. Se centra en el valor de uso concreto y la acumulación limitada que de allí se deriva, antes que en un valor de cambio abstracto, con su impulso hacia la acumulación ilimitada.

2. ECONOMÍA Y ECOLOGÍA CONVENCIONAL COMPARADA CON LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

El cuadro 3.1. compara la economía y la ecología, con la economía ecológica desde diversos ángulos.

Cuadro 3.1.: La economía y la ecología convencional versus la economía ecológica

	Economía "convencional"	Ecología "convencional"	Economía ecológica
Visión básica del mundo	Mecánica, estática, atomística	Evolutiva, atomística	Dinámica sistémica, evolutiva
Marco temporal	Corto	Escalas múltiples	Escalas múltiples
Marco de especies	Solamente humanos	Solamente no- humanos	Todo ecosistema incluyendo a humanos
Objetivo primario macro	Crecimiento de la economía	Supervivencia de especies	Sustentabilidad del sistema ecológico y económico
Objetivo primario micro	Aumentar al máximo las ganancias y utilidades	Aumentar al máximo el éxito reproductivo	Debe ser ajustado para reflejar los objetivos del sistema
Suposición sobre el progreso técnico	Muy optimista	Pesimista o sin opinión	Escéptica, prudente
Postura académica	Disciplinaria	Disciplinaria	Trans-disciplinaria

Fuente: Costanza (ed), 1991.

La agricultura moderna como ejemplo del carácter global y del sistema abierto de la economía

La agricultura moderna se ha convertido en una actividad industrial de capital intensivo, altamente mecanizada. Las variedades de alto rendimiento han transformado el carácter de la producción agrícola. Los rendimientos crecientes de estas nuevas variedades se deben a sus características específicamente eficaces y agresivas de alimentación, que aceleran el agotamiento del suelo.

Esto, a su vez, exige la aplicación de considerables cantidades de fertilizantes químicos, además de otros insumos complementarios, como por ejemplo agua y plaguicidas, así como también insumos de capital adicional, tales como maquinaria agrícola, tractores, cosechadores, equipo de fumigación, aeroplanos, etc. Son estos insumos los que explican el rendimiento superior por acre o por granjero (...)

Podemos resumir brevemente las consecuencias ecológicas de estos cambios técnicos y estructurales.(...) Lo que solía ser un sistema (biológico) sumamente diversificado de cultivo de mercancías alimenticias y materias primas, se ha transformado en monocultivos a gran escala y altamente especializados.

Además, la agricultura moderna se ha transformado en el principal usuario de bienes de capital producidos por las industrias sustentadoras de la agricultura, que emplean cada vez mayor cantidad de trabajadores industriales, y que hacen fuertes y cada vez mayores demandas de recursos escasos, sobre todo de electricidad y petróleo.

De este modo, la agricultura es ahora un gran consumidor de energía escasa y vista en su conjunto, tal vez use más petróleo que cualquier otra industria aislada. En realidad, la agricultura se ha convertido en una forma de transformar el petróleo en alimentos. Bien puede decirse que nuestras cosechas de materias primas y alimenticias son "cosechas de petróleo".

Sin embargo se continúa midiendo la eficacia de la agricultura, pese a la crisis energética que va en aumento, en términos de producción por hora de trabajo o por acre, en lugar de medirla por ejemplo, en términos de producción por unidad de energía.(...)

Esto no es todo; la aplicación de fertilizantes químicos y la utilización de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas), están sujetas a rendimientos decrecientes. Por ende, es necesario aplicar dosis cada vez mayores de sustancias químicas para asegurar rendimientos adicionales por unidad de inversión. No todas estas sustancias químicas pueden ser asimiladas por las plantas y sus excedentes van a parar a los ríos y los lagos (...)

El descuido de los costos sociales resultantes de los riesgos ecológicos para la flora, la fauna y los seres humanos, así como también de los cuantiosos requerimientos de energía para la producción de insumos químicos, solamente es un aspecto de la situación. El otro aspecto es el no tomar en cuenta los beneficios potenciales de otras posibles técnicas de producción. Por último parece ser que los nuevos cultivos, se caracterizan por sus contenidos proteicos relativamente bajos (...).

(...) podemos decir que la organización de principios de sistemas económicos guiados por valores de intercambio, es incompatible con los requerimientos de los sistemas ecológicos y la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Nuestros criterios tradicionales de eficiencia técnica, de cálculos costo-beneficio y de racionalidad económica, son los puntos cruciales que están en discusión.

Fuente: K. William Kapp. "El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones", publicado originalmente en Economics in the Future; The Open System Character of the Economy and its Implications, en Kurt Dopfer (ed.) Economics in the Future: towards a new paradigm, london, MacMillan, 1976.

- La economía ecológica ve la economía como un subsistema abierto dentro de la biosfera que exige para su funcionamiento:
 1. Un suministro adecuado de energía y materiales.
 2. La capacidad de la biosfera de absorber desechos.
 3. El mantenimiento de la biodiversidad.
- Señala también que la economía produce dos tipos de residuos:
 1. El calor disipado.
 2. Los residuos materiales.
- La economía ecológica se articula sobre algunas nociones biofísicas fundamentales como:
 1. Las leyes de la termodinámica.
 2. La imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas.
 3. La imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos, más de lo que se puede considerar como su rendimiento sustentable o renovable.
- La economía ecológica es una crítica de la economía convencional. La economía ambiental y la economía de los recursos naturales son más bien especializaciones de la economía tradicional, son extensiones de ésta a un nuevo campo de análisis: El medio ambiente.
- La economía tradicional, en el cálculo del precio de la producción no deduce las externalidades negativas de la producción (contaminación, degradación del medio ambiente). Tampoco incluye el valor de los insumos que no están valorados en el mercado.
- Según la economía ecológica hay una diferencia esencial entre producción y extracción.
- Tanto la economía ecológica como la economía tradicional afirman ocuparse de la gestión de lo útil y lo escaso, pero lo interpretan de manera distinta:

1. La economía ecológica considera que toda la biosfera y los recursos pueden ser a la vez escasos y útiles, con independencia de que sean o no valorados en el mercado.
2. La economía tradicional en cambio, sólo se ocupa de aquello que siendo de utilidad directa para los seres humanos, resulte además apropiable, valorable y producible.

- *Economía ecológica.*
- *Economía ambiental.*
- *Economía de los recursos naturales.*
- *Externalidades.*
- *Internalización de externalidades.*
- *Valoración monetaria.*
- *Valor de cambio.*
- *Proceso coevolucionario.*
- *Producción.*
- *Extracción.*
- *Productividad.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

- ¿Cuál es la diferencia principal entre la clásica representación del proceso económico y la visión de la economía ecológica?
- ¿Cómo se puede interpretar el concepto de “producción” según la descripción física de la economía?
- ¿Porqué un sector económico altamente “productivo” según la terminología de la economía convencional, puede tener una baja productividad según la economía ecológica?
- ¿Cuáles son las nociones biofísicas fundamentales sobre las que se articula la economía ecológica?
- ¿Qué significa interpretar la actividad económica y la gestión ecológica como un proceso coevolucionario?
- ¿Porqué la economía ambiental, no es una crítica de la economía y en realidad sólo es una extensión de la economía tradicional a un nuevo campo de análisis?
- ¿Porqué se dice que el sistema económico está guiado por valores de intercambio?
- ¿En qué sentido se puede usar la imagen de que nuestras cosechas de materias primas y de productos alimenticios son cosechas de petróleo? Explicar.
- La aplicación de fertilizantes químicos y la utilización de plaguicidas en la agricultura moderna, están relacionados con rendimientos decrecientes. Explicar.

- Aguilera, F. y Alcántara, V. *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Fuhem-Icaria, Barcelona, 1994.
- CEPAL. *Economía y Ecología: dos ciencias y una responsabilidad frente a la naturaleza*, documento elaborado por la División de Recursos Naturales y Energía, Cepal, 1994.
- Kapp, W. "El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicancias", publicado originalmente en *Economics in the Future; The open System Character of the Economy and its Implications* en Kurt Dopfer (ed) *Economics, in the Future: towards a new paradigm*, London, MacMillan, 1976. Publicado en Aguilera F. y Alcántara (1994).
- Martínez Alier, J. (1995) *Curso a distancia de economía ecológica*, Red De Formación Ambiental del PNUMA, Oficina Regional, México D.F.
- Norgaard (1984) "Coevolutionary Development Potential", en *Land Economics*, Vol 60, N2, Mayo.
- Naredo, J.M., *Fundamentos de la Economía Ecológica*, Ponencia presentada al IV Congreso nacional de Economía, Desarrollo y medio Ambiente, Sevilla 12/92; publicado en Aguilera F. y Alcántara V, 1994..
- Daly, H., *Economía Ecológica y Desarrollo Sustentable*, en Schatan, J (ed.), *Crecimiento o desarrollo: un debate sobre la sustentabilidad de los modelos económicos*, Editorial Jurídica Cono Sur, 1991.
- Costanza, R. (ed) *Ecological Economics: the science and management of sustainability*, Colombia University Press, New York, 1991.
- Daly, H. Y Cobb, J., *Para el bien común - Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993.

SUSTENTABILIDAD DEL DESARROLLO Y CONTABILIDAD MACROECONÓMICA

- 4.1. Crecimiento económico y desarrollo sustentable.
- 4.2. Crítica ecológica a la contabilidad macroeconómica.
- 4.3. Intentos por construir un PIB ecológicamente corregido
- 4.4. La sustentabilidad débil y fuerte
- 4.5. Índices de bienestar

“El crecimiento económico está representado por incrementos en el ingreso nacional, en cambio el desarrollo implica algo más amplio, una noción de bienestar económico que reconoce componentes no monetarios. Estos pueden incluir la propia calidad medio ambiental: es evidente que el ingreso nacional no registra los niveles de contaminación ni la belleza de los paisajes naturales, los cuales afectan nuestro bienestar.

Los componentes no monetarios también podrían incluir factores como el estado de salud de la gente y su nivel de educación, la calidad del trabajo, la existencia de comunidades cohesionadas, la intensidad de la vida cultural. Las tasas de crecimiento no miden ninguna de estas

cosas (y tampoco lo hacen otras medidas puramente monetarias) y todas podrían contar para el desarrollo sustentable”.

Michael Jacobs, 1996.

Este capítulo estará enfocado sobre la diferencia entre crecimiento económico y desarrollo (y entre nivel de vida y calidad de vida). En él se introduce al lector a la crítica ecológica de la contabilidad macroeconómica.

- *En la sección 4.1., presentaremos el concepto de desarrollo sustentable y sus diversas dimensiones.*
- *En la sección 4.2., trataremos las críticas ecológicas a la contabilidad macroeconómica y más específicamente al Producto Interno Bruto como indicador.*
- *En la sección 4.3., presentaremos algunos intentos de construir un PIB “Verde”.*
- *En la sección 4.4., definiremos la diferencia entre la sustentabilidad débil y la sustentabilidad fuerte.*
- *Finalmente en la sección 4.5., nos ocuparemos de los índices sintéticos de bienestar y de desarrollo, que toman no solamente en cuenta aspectos ambientales, sino un amplio espectro de variables.*

4.1. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

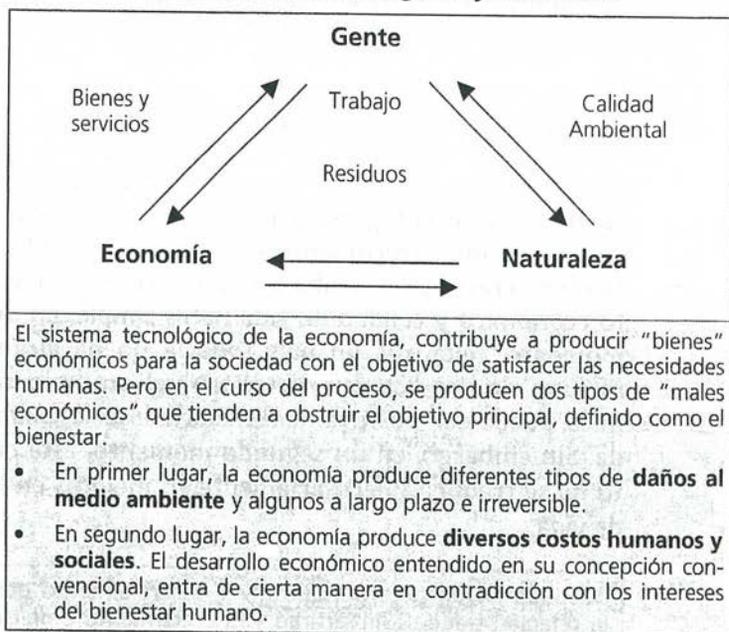
1. LA DIFERENCIA ENTRE DESARROLLO Y CRECIMIENTO

Generalmente se define una economía como "exitosa" cuando crecen el ingreso y el consumo y muchas veces se dice que con el crecimiento económico, la calidad de vida también crecerá. Sin embargo, la relación entre crecimiento económico y calidad de vida no es simple. En un primer momento, mientras un país todavía no ha alcanzado un mínimo de condiciones materiales, el crecimiento económico puede ser positivamente asociado a la calidad de vida. Sin embargo, en un segundo momento, este crecimiento no se traducirá necesariamente en mejoras en la calidad de vida.

Después de un determinado nivel de crecimiento económico, la relación tiende a invertirse y el crecimiento empieza a producir costos sociales, ambientales y culturales, que no son compensados por el acceso a mayor consumo.

Existe por lo tanto una gran complejidad en las relaciones entre el sistema económico, el bienestar humano y el medio ambiente.

Gráfico 4.1.: Economía, gente y naturaleza



Fuente: Jackson y Marks (1996).

a) Desarrollo y crecimiento económico

A partir de este razonamiento, se ha definido el "desarrollo" como algo diferente del "crecimiento económico":

- *Desarrollo*

Quando hablamos de desarrollo, nos referimos a un **mejoramiento cualitativo**. En este sentido el desarrollo significa la expansión o realización de potencialidades e implica mejorar la calidad de vida.

- *Crecimiento*

Cuando hablamos de crecimiento, nos referimos a un **aumento cuantitativo**. Crecimiento significa lograr nuevas adiciones en el tamaño de la economía, a través de incrementos en la actividad económica.

2. LA ECONOMÍA ECOLÓGICA: CIENCIA DE LA GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

"... la economía ecológica se define como la "ciencia de la gestión de la sustentabilidad". La "sustentabilidad" o viabilidad en el tiempo de un sistema, viene marcada por sus intercambios con el entorno físico, que (...) escapan a la red analítica usual de los economistas. Precisamente por eso la economía trata ahora de extender su objeto de reflexión y de valoración, hacia aquellas partes del proceso físico de "producción" y gasto, que no eran tomadas en cuenta".

José Manuel Naredo, 1992.

a) Sustentabilidad

El concepto de sustentabilidad (o también llamado sostenibilidad), apareció por primera vez en la versión de *Estrategia Mundial para la Conservación* 1980, en donde se define sustentabilidad de la siguiente manera:

La sustentabilidad, es una característica de un proceso o estado, que puede mantenerse indefinidamente.

La base lingüística del concepto de sustentabilidad, *proviene del latín **sustener***: sostener, sustentar, soportar, tolerar, mantener.

b) Desarrollo Sustentable

El Informe Brundtland de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987), proclamó el desarrollo sustentable como la meta central de la política ambiental. Esta Comisión definió el desarrollo sustentable de la siguiente manera:

“El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, de satisfacer sus propias necesidades”.

3. ASPECTOS AMBIENTALES Y DISTRIBUTIVOS

Esta definición del desarrollo sustentable debe interpretarse tomando en cuenta dos factores:

- La capacidad de sustentación del ecosistema global.
- La distribución equitativa.

a) La economía dentro del rango de la capacidad de sustentación del ecosistema global

El concepto de desarrollo sustentable reconoce las conexiones entre la política económica y la política del medio ambiente e insiste en la integración de las dos, dentro de un amplio contexto socioeconómico y ambiental. Lo que será sustentado es “el desarrollo” o el “mejoramiento en la calidad de la vida humana”, dentro de las restricciones que implica el respeto del medio ambiente.

Desde la perspectiva de la economía ecológica, el desarrollo sustentable exige que el tamaño de la economía se encuentre dentro del rango de las capacidades de sustentación del ecosistema global. Es decir, que la economía no exija para su mantención un transflujo (“throughput”),

que sobrecargue y destruya las capacidades regenerativas y asimilativas del ecosistema.

b) La distribución equitativa

- *Equidad intra-generacional*

El desarrollo sustentable se refiere también a una justa distribución. La estrecha relación del término “desarrollo” con el término “necesidades”, determina en el concepto el compromiso con la equidad. La equidad intra-generacional es la justa distribución tanto de los beneficios como de los costos medioambientales. Esto lleva al planteamiento de la redistribución de los beneficios y costos entre toda la población de un país y entre los países del Norte y del Sur.

- *Equidad intergeneracional*

El desarrollo sustentable también se refiere a la equidad intergeneracional. La justa distribución de los beneficios y costos medioambientales entre las generaciones presentes y futuras “...sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...”.

El desarrollo sustentable apunta a una nueva interpretación de lo que es la política económica. No se refiere simplemente al “crecimiento”, sino que implica también:

La incorporación de la equidad, tanto intra como intergeneracional, así como los componentes no monetarios del bienestar en la política económica.

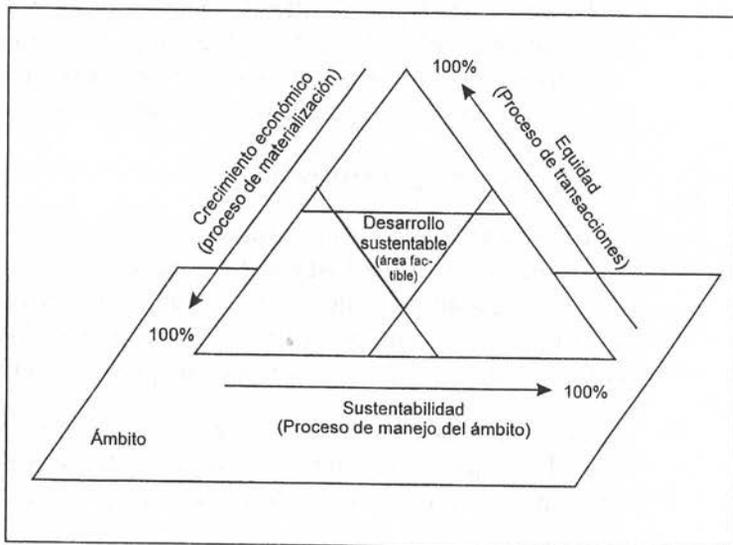
4. LOS EFECTOS DE COMPENSACIÓN (“TRADE-OFFS”) ENTRE LOS TRES ÁMBITOS

En el sentido anterior se puede decir que el desarrollo sustentable es una función de tres objetivos:

Desarrollo sustentable = f (Crecimiento Económico, Equidad y Sustentabilidad Ambiental)

Avanzar hacia la sustentabilidad del desarrollo significa algunos efectos de compensación, pudiéndose presentar conflictos entre los objetivos particulares de cada uno de los ámbitos (económico, social y ambiental).

Gráfico 4.2.: Representación gráfica de los objetivos conflictivos entre crecimiento económico, equidad y sustentabilidad



Fuente: Adaptado de Nijkamp (1990) en CEPAL (1994)

5. TEMAS DE PREOCUPACIÓN

En la actualidad, las bases de las preocupaciones actuales de la sustentabilidad global, pueden resumirse como sigue:

Cuadro 4.1.: Sustentabilidad Global

- Que los recursos están siendo usados o degradados a una tasa tal, que sus disponibilidades para las próximas generaciones escasearán de manera significativa.
- Que los desechos de la humanidad se están acumulando en tal magnitud, que comprometen el uso futuro de la biosfera.
- Que la diversidad biológica de la tierra está siendo disminuida a una tasa inaceptable, amenazando la variedad de la vida no humana y el uso futuro de la biosfera por los seres humanos.
- Que los modelos existentes de crecimiento y desarrollo originan muchos bienes, servicios y situaciones que no son necesariamente deseables, social o humanamente.
- Que los modelos existentes de desarrollo son fundamentalmente injustos o faltos de equidad, particularmente entre los mundos desarrollados y en desarrollo, pero también al interior de las naciones.

Fuente: Schatan, J. (ed.), 1991.

4.2. CRÍTICA ECOLÓGICA A LA CONTABILIDAD MACRO-ECONÓMICA

1. LA CONTABILIDAD MACROECONÓMICA

La macroeconomía se centra en el comportamiento global del sistema económico reflejado en un número reducido de variables, tales como la producción o producto total de una economía, el empleo, la inversión, el consumo, el nivel global de precios, etc.

La contabilidad macroeconómica (o la contabilidad nacional o el sistema de cuentas nacionales), tiene como objetivo entregar antecedentes cuantitativos, sobre los principales agregados económicos relacionados con la generación del producto y con la utilización del ingreso. Está des-

tinada a facilitar los análisis sobre el comportamiento de la economía en su contexto macroeconómico.

De los distintos agregados que recoge la contabilidad macroeconómica, el producto interno bruto (PIB) es considerado el indicador principal, para juzgar el progreso o el éxito económico de un país.

a) Definición del PIB

El PIB se define, como el total del valor monetario de la producción de bienes y servicios, dentro de un territorio nacional a lo largo de un año.

Otro indicador es el PNB. Este incluye todos los ingresos ganados por los residentes de un país, independientemente que la producción relevante tenga lugar en ese país o en el exterior. En contrapartida el PIB mide solamente el total de los ingresos ganados dentro de las fronteras del país.

b) Cálculo del PIB

Hay tres maneras de calcular el PIB:

1. La suma de todas las producciones, de todas las empresas y actividades (restando los insumos intermedios), lo que equivale a la suma de todos los valores añadidos.
2. La suma del total de los salarios, ganancias de las empresas y rentas de la tierra.
3. La suma de los gastos en compras de bienes de consumo y en bienes de inversión.

2. CRITICA ECOLÓGICA

El PIB y sus incrementos en el tiempo es un buen indicador del "crecimiento" económico, sin embargo no nos dice mucho sobre el bienestar social y la sustentabilidad del

desarrollo. Por ejemplo, no registra la distribución del ingreso, ninguna corriente de servicios o productos no remunerados, ni los trabajos domésticos no remunerados (lo que es una crítica específica al PIB del movimiento feminista).

El PIB como indicador estadístico puramente monetario, tampoco registra ni nos comunica la degradación ambiental ligada al proceso económico. Desde este punto de vista se pueden hacer dos importantes críticas a la contabilidad nacional:

- No incluye la amortización del patrimonio natural.
- Incluye los gastos defensivos o compensatorios como algo positivo.

a) La inclusión de los gastos defensivos o compensatorios.

Los gastos defensivos son los gastos de los consumidores y de las administraciones públicas.

- Los gastos defensivos están destinados a **corregir o evitar** los efectos negativos causados por la actividad económica.
- Se incluyen también los gastos destinados a paliar los efectos de la contaminación sobre la población.

Ejemplos:

- *Gastos para reducir o evitar enfermedades profesionales.*
- *Gastos para limitar los efectos de la contaminación.*
- *Gastos para disminuir los accidentes del tránsito.*
- *Gastos para evitar los ruidos de la circulación, por ejemplo de una autopista.*
- *Gastos hospitalarios para la atención de problemas de respiración, por ejemplo debidos al smog.*

Estos gastos defensivos o compensatorios están incluidos en el PIB, se contabilizan como producción final en la contabilidad nacional, aunque en realidad puede decirse que

son costos y en principio deberían restarse del PIB en vez de sumarse.

En otras palabras, el PIB no registra la pérdida de nivel de bienestar causado por el crecimiento mismo de la economía, como por ejemplo, la contaminación. Y no sólo no refleja el nivel real de bienestar, al contrario, si los gastos defensivos incrementan, el PIB también incrementará ya que los gastos defensivos aumentan la actividad económica.

b) La ley de Leipert

Christian Leipert (1986) agregó a los gastos defensivos directamente medioambientales otras cuatro categorías:

1. Los gastos producidos por la concentración espacial, la centralización de la producción y la urbanización asociada.

Ejemplos:

Los mayores costos para desplazarse al trabajo, los gastos de alquiler, alojamiento, etc.

2. Los gastos para protegerse de los riesgos crecientes generados por el crecimiento de la sociedad industrial.

Ejemplos:

Los gastos de protección contra la creciente criminalidad y la creciente inseguridad en las zonas urbanas, los gastos militares, etc.

3. Los gastos causados por el crecimiento del transporte en automóvil.

Ejemplos:

Gastos en atención médica y en rehabilitación por accidentes en las carreteras, costos de medidas y equipos para la reducción de las emisiones.

4. Los gastos que provienen de las malas condiciones de vida, trabajo, consumo y pautas de comportamiento poco saludables.

Ejemplos:

Los costos generados por el tabaco, el excesivo consumo de

alcohol, el consumo de drogas, las enfermedades y los accidentes industriales.

Según la ley de Leipert los gastos defensivos aumentan más rápido que el PNB (en base a datos para Alemania entre 1970 y 1988). De acuerdo a estas cifras se llega a la situación absurda, que la economía debe crecer cada vez más para proteger a la ciudadanía del crecimiento de la economía.

c) La ausencia de amortización del patrimonio natural

Cuando al PIB se le resta un porcentaje por la depreciación del capital humano (máquinas, instrumentos, fábricas, etc.), se obtiene el Producto Interno Neto (PIN):

$$\text{PIN} = \text{PIB} - \text{depreciación}$$

Otro indicador que se puede utilizar es el PNN (Producto Nacional Neto).

$$\text{PNN} = \text{PNB} - \text{depreciación}$$

• *Depreciación y Amortización.*

La amortización sirve en las cuentas nacionales para **reconstituir el capital** depreciado. La economía considera al PIN como el **Ingreso Nacional**, es decir, lo que podríamos consumir íntegramente sin que la economía se descapitalice.

Sin embargo, no se aplica la depreciación cuando una economía pierde una parte de los recursos naturales o del patrimonio natural. El PIN no mide el agotamiento de los recursos naturales y sin embargo el medio ambiente debería considerarse como parte del "capital", del cual la economía deriva su ingreso.

Si se desgasta el capital natural, se afecta el potencial productivo y por lo tanto el PIN que incluye solamente la de-

preciación del capital humano, no puede ser considerado como un indicador del ingreso sustentable.

- *Capital natural*

Para llamar la atención sobre la asimetría entre la amortización del capital y la falta de amortización de los recursos naturales, que también se agotan, se creó la noción “capital natural” (véase Cuadro 4.2.). Esta noción considera el patrimonio natural como parte del capital de una economía.

Los economistas tradicionales continúan presionando en favor del crecimiento del capital “construido” por los seres humanos, más allá del punto en el que el capital natural puede continuar proporcionando los insumos y recursos de una manera sustentable.

En este proceso, el capital natural va siendo destruido para permitir el crecimiento del capital construido. Sin embargo, en las cuentas nacionales no se contabiliza como un costo la destrucción del capital natural.

Cuadro 4.2.: Sobre el Capital Natural

Por capital natural entendemos "el stock de activos naturales que produce un flujo de bienes y servicios valiosos para el futuro". Por ejemplo, un bosque o un stock de peces puede proveernos un flujo o cosecha que es potencialmente sustentable año tras año. El stock que produce este flujo es el "capital natural".

El capital natural también tiene funciones como la asimilación de los residuos, control de la erosión e inundaciones, o la protección de la radiación ultravioleta (la capa de ozono es una forma del capital natural). Estos servicios de soporte de la vida son también considerados como ingreso natural. El flujo de servicios de los ecosistemas, a menudo requiere que estos funcionen como sistemas intactos, la estructura y diversidad del sistema puede ser un componente importante del capital natural.

Existen tres clases de capital natural:

- Capital Natural Renovable, como las especies vivas o los ecosistemas, con producción y mantenimiento propio usando la energía solar y la fotosíntesis. Estas formas de capital natural pueden producirnos bienes materiales comerciables como la madera, pero también pueden producirnos servicios esenciales no contabilizados cuando se mantienen en su lugar (por ejemplo, la regulación climática).
- Capital Natural de Posible Reposición, como el agua subterránea o la capa de ozono. No es capital vivo, pero sí a menudo dependiente del "motor solar" para renovarse o reponerse.
- Capital Natural No-Renovable, como los combustibles fósiles o los minerales. Son análogos a las existencias, cualquier uso implica liquidar parte del stock.

Fuente: Rees (1995), Costanza y Daly (1992) en Rees (1996)

4.3. INTENTOS POR CONSTRUIR UN PIB ECOLÓGICAMENTE CORREGIDO

Para solucionar las críticas ecológicas mencionadas acerca de la contabilidad nacional, se han hechos varios intentos por construir un “ PIB verde” o un “PIB ecológicamente corregido”. La idea es llegar a un nuevo indicador sintético y único del éxito económico, expresado en términos monetarios y que tenga en cuenta los servicios ambientales y los recursos naturales. Se basa en la contabilización crematística en dinero de los recursos naturales y de los servicios ambientales. La pregunta central es ¿Cómo medir o contabilizar el Ingreso Nacional Sustentable?

1. EL PIB VERDE : CONTRIBUCION DE EL SERAFY

El Serafy adopta el concepto de depreciación para el caso de los recursos renovables, con cambios en el PIN (Producto Interno Neto). Para los recursos agotables, El Serafy llegó a una regla que calcula:

- ¿Qué parte de los ingresos de un país por la venta de **recursos no-renovables**, puede considerarse verdaderamente ingreso?
- ¿Qué parte debe considerarse descapitalización o pérdida de patrimonio?

La parte que se considera capital, debe ser separada del consumo, para invertirla y crear un flujo perpetuo de ingresos, que proveería el mismo nivel de ingreso real, tanto durante la vida del recurso como después.

Se trata de convertir el activo agotable explotado, en un flujo de ingresos perpetuos para asegurar los ingresos a futuro. En otras palabras se trata de substituir el “capital natural” por capital hecho por los humanos.

Para calcularlo, El Serafy toma como dato el tipo de interés y las reservas de los recursos no renovables (cuántos años más puede mantenerse el ritmo de extracción de los recursos antes que estos se agoten). Plantea una relación entre el ingreso real y el ingreso total en función de la tasa de interés. De acuerdo a la tasa de interés, la parte que se debe destinar a la inversión cambia (en una proporción dada de extracción respecto a las reservas).

a) Comentarios de la economía ecológica

Desde el enfoque de la Economía Ecológica se considera que en esta contribución, el valor de la corrección de las cuentas nacionales, dependerá: a) de la tasa de interés que se decida aplicar; b) de la estimación de las reservas y c) de las expectativas acerca de las futuras tecnologías.

A partir de allí hay cuatro tipos de comentarios, entre muchos otros, que se pueden formular respecto de la contribución de El Serafy.

- Este considera la tasa de interés como un dato.
- En muchos de los casos importantes a considerar, no se conocen las reservas de los recursos o no serían fiables las estimaciones.
- Por otra parte es difícil conocer hoy día de que manera irán afectando a estas reservas, las nuevas tecnologías que se irán aplicando en los próximos años.
- Finalmente el supuesto de que las inversiones de capital pueden compensar la pérdida de los recursos naturales (agotados), es un supuesto teórico que sería imposible de verificar por ningún estudio actual.

2. EL INGRESO NACIONAL SUSTENTABLE: CONTRIBUCION DE ROEFIE HUETING

La contribución de Roefie Hueting (Países Bajos) define el medio ambiente como un conjunto de funciones. Esta contribución está enfocada en el establecimiento de correcciones a la contabilidad nacional, mediante la valoración de los servicios o las funciones ambientales dañadas.

Cuando el uso de una función por una actividad económica, amenaza o afecta el uso de esta función en otra actividad, se puede decir que existe competitividad entre las funciones ambientales. En este sentido considera estas funciones ambientales como bienes económicos, ya que son escasas y que una pérdida de funciones implica costos.

Hueting considera el crecimiento de la producción como un proceso que hace *menos escasos* los productos producidos y que al mismo tiempo hace *más escasos* los bienes ambientales.

Esta pérdida económica no está registrada en las cuentas nacionales. Por lo tanto, la búsqueda de un "Ingreso Nacional Sustentable" implica estimar los costos de las pérdidas relativas a las funciones ambientales.

Su propuesta consiste en calcular *los costos necesarios para llegar a una serie de metas u objetivos concretos de sustentabilidad.*

Según él se pueden calcular estos costos mediante:

- El costo de reparación o restauración de las funciones ambientales.
- El costo de oportunidad, al dejar de producir ciertas producciones nocivas para el medio ambiente

a) Comentarios de la economía ecológica

Desde el enfoque de la Economía Ecológica se pueden realizar las siguientes críticas a esta contribución:

- Algunos daños son irreversibles.
- No es seguro que los cálculos incluirán los daños a futuro.
- El resultado variará dependiendo de los grados de la reparación que se proponga.

3. CUENTAS SATÉLITES

Las cuentas satélites son otra aproximación, con la que se ha intentado superar los problemas que presenta la construcción de un indicador sintético y único del éxito económico y que tenga en cuenta los servicios ambientales y los recursos naturales.

Las cuentas satélites son un sistema de indicadores ambientales, que muestra los distintos requerimientos ambientales para la sustentabilidad, de manera individual y en unidades físicas.

Según esta visión es posible conectar estas cuentas y mediciones físicas, con las valoraciones y agregados macroeconómicos, sobre todo con las cuentas nacionales, estadísticas nacionales y modelos econométricos de análisis y predicción.

Las Naciones Unidas han recomendado comenzar con la construcción de estas cuentas satélites del medio ambiente, con una base de datos expresada en magnitudes físicas. Esta decisión se tomó en el contexto de las experiencias negativas respecto a construir un indicador global, que refleje los procesos de descapitalización ambiental.

Sin embargo, todavía se está a la espera que la construcción de las cuentas satélites, pueda constituir una etapa previa al montaje de un sistema de contabilidad para la sustentabilidad del desarrollo de un país. Esta construcción debería comenzar por producir información en unidades físicas, para luego avanzar en metodologías de valoración, para la corrección de los macroagregados económicos.

4.4. LA SUSTENTABILIDAD DÉBIL Y FUERTE

1. SUSTENTABILIDAD DÉBIL

Los economistas neoclásicos creen que el capital construido y el capital natural son substitutos casi perfectos entre sí. Presentan desde esta visión una definición de la sustentabilidad débil que es la siguiente:

La sustentabilidad débil se define como el mantenimiento de la suma del "capital natural" y del "capital hecho por los humanos" (stock constante de capital).

La sustentabilidad débil permite la **substitución** del capital Natural, por el capital hecho por los Humanos. Lo que importa en esta visión es que no disminuya el stock **total** de capital.

- *Supuestos*
 - a) Esta noción de sustentabilidad débil se basa en la convicción de que se puede dar valores monetarios actualizados a los recursos y servicios ambientales y que se puede estimar el desgaste del "capital natural" en términos monetarios.
 - b) Se basa también en la convicción de que es posible substituir los bienes ambientales por capital manufac-

turado. Los ahorros serían capaces de “compensar” la depreciación del capital natural.

2. SUSTENTABILIDAD FUERTE

Para la economía ecológica, es una cuestión fundamental poder llegar a resolver el problema siguiente:

Determinar la capacidad de la ecósfera para sostener la economía humana y mantener al mismo tiempo sus funciones de soporte de la vida en general.

La solución de este problema debe considerar que la ecósfera, además de ser el soporte de la economía humana, debe:

- Ser el soporte del conjunto de la producción física de las demás poblaciones, ecosistemas y procesos biofísicos.
- Y mantener su capacidad de asimilación de residuos.

El capital natural nos provee de funciones que no son reemplazables por el capital hecho por los humanos. Estas funciones esenciales para la vida se le llama el Capital Natural Crítico.

La noción de sustentabilidad fuerte, se define como la capacidad de la economía humana de mantener el Capital Natural Crítico.

Por ejemplo, son esenciales y las funciones que ejercen como soporte de la vida no pueden ser reemplazadas:

- *Las especies vivas (consideradas como stocks de capital natural de autoproducción propia).*
- *La capa de ozono (considerada como capital natural).*

3. RESULTADOS NUMÉRICOS

Pearce y Atkinson (1993), presentaron resultados numéricos tratando de comprobar la sustentabilidad de un conjunto de economías en el sentido débil.

Desde el punto de vista de esta contribución, una economía es sustentable en el sentido débil, si el ahorro en la economía, es mayor o igual a la suma de las depreciaciones del "capital natural" y del "capital hecho por los humanos". El ahorro permite las inversiones, para compensar las depreciaciones.

Los resultados (véase cuadro 4.3.), indican como economías sustentables a Japón (la economía con el índice más alto de sustentabilidad), además de Alemania y los Estados Unidos, mientras entre las economías más insustentables, se incluye a Burkina Fasso, Etiopía, Indonesia y Nigeria.

Sabemos que las economías de los países ricos, como Japón, se basan en la importación de recursos naturales, como madera, petróleo, etc. ¿Cómo se justifica entonces que los resultados indiquen que los países más sustentables en el sentido débil, sean los países ricos?

La explicación a este problema, es que no se imputa la depreciación del capital natural a los países importadores, sino a los países que exportan productos de ese capital natural y los hacen entrar así en la corriente de sus propios ingresos. Países como Nigeria e Indonesia dependen justamente de la extracción y exportación de sus recursos naturales.

Cuadro 4.3.: Un índice de sustentabilidad débil en algunos países

INDICE SUSTENTABILIDAD DEBIL				
	% de ahorro en el ingreso	Depreciación de capital hecho por humanos, en % del ingreso	Depreciación de capital natural en % del ingreso	Índice de sustentabilidad débil
Economías sostenibles				
Japón	33	14	2	17
Costa rica	26	3	8	15
Holanda	25	10	1	14
Checoslovaquia	30	10	7	13
Hungría	26	10	5	11
Polonia	30	11	10	9
Alemania (RFA)	26	12	6	8
Estados unidos	18	12	4	2
Apenas sostenibles				
México	24	12	12	0
Filipinas	15	11	4	0
Insostenibles				
Papua Nueva Guinea	15	9	7	-1
Indonesia	10	5	17	-2
Malawi	8	7	4	-3
Nigeria	15	3	17	-5
Etiopía	3	1	9	-7
Burkina Fasso	2	1	10	-9
Madagascar	8	1	16	-9
Mali	-4	4	6	-14

Fuente: Pearce y Atkinson (1993)

a) Comentarios de la economía ecológica

Una medición económica de la depreciación del capital natural es muy arbitraria, porque el capital natural no está inventariado y no son controlables los factores que determinan su precio, por otra parte generalmente bajos en el mercado.

En el estado actual de la reflexión no se sabe como traducir en valores económicos la pérdida del capital natural.

Las economías de los países ricos que importan recursos naturales, son consideradas sustentables en el sentido débil, porque su riqueza les proporciona un ahorro que les permite invertir, compensando el deterioro del capital natural de su propio territorio.

Finalmente, la poca fiabilidad de las estimaciones efectuadas sobre el capital natural, queda al descubierto con la paradoja siguiente:

De acuerdo a las cifras fantasistas sobre el capital natural que manejan los autores de esta visión, se llega a la conclusión que "la economía humana en su conjunto está en una situación sustentable en el sentido débil", ya que la suma de los ahorros de los países ricos serían capaces de compensar la depreciación del capital natural de todo el mundo.

En otra palabras, aunque no esté dicho, este raciocinio equivaldría a sostener que los problemas de sustentabilidad de la humanidad, dependen sólo de un problema de redistribución de los ahorros a nivel mundial.

4.5. INDICES DE BIENESTAR

En base a las críticas sobre la dudosa relación entre riqueza y bienestar y los argumentos de que el éxito económico actual no debe darse a expensas del medio ambiente, ha habido numerosos intentos para desarrollar nuevos tipos de indicadores, que puedan mostrar el grado de éxito en relación a un bienestar sustentable.

Estos esfuerzos para construir índices sintéticos que midan el bienestar o el desarrollo socio-económico, no están

enfocados especialmente en aspectos medioambientales (cómo el PIB verde, el Ingreso Nacional Sustentable, el Índice de Sustentabilidad Débil), sino que tratan de abarcar diferentes dimensiones del bienestar, como la distribución del ingreso, la salud, la educación, etc.

1. EL ÍNDICE DE BIENESTAR ECONÓMICO SUSTENTABLE (IBES) (ÍNDICE OF SUSTAINABLE ECONOMIC WELFARE, ISEW)

En una ambiciosa iniciativa Daly y Cobb (1989), han tratado de desarrollar un índice agregado, que incluye diversos aspectos determinantes del bienestar en un sólo índice monetario. Su Índice de Bienestar Económico Sustentable, corrige la medida convencional del gasto en consumo personal, considerando una variedad de factores sociales y ambientales.

El Índice toma en cuenta entre otros:

- La distribución del ingreso.
- La contribución de las actividades no-monetarizadas.
- El agotamiento de los recursos naturales.
- El daño ecológico de cualquier tipo.
- La acumulación de los gastos defensivos.

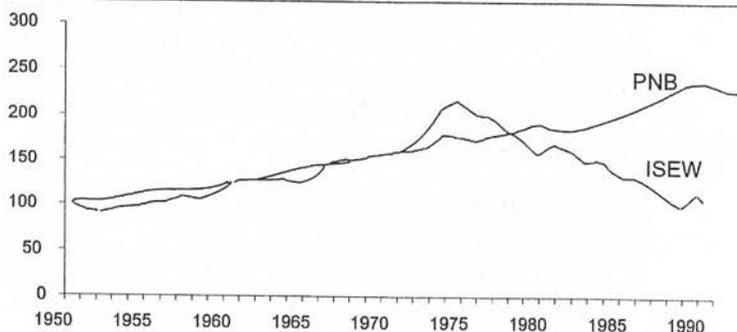
El ISEW ha sido aplicado a EE.UU. y luego a Alemania, Gran Bretaña, Austria, Suecia y Holanda (véase el gráfico 4.3, para el ISEW per capita versus el PNB per capita en algunos países seleccionados).

Los resultados de estos estudios presentan una notable similitud entre países. Sugieren que el Bienestar Económico Sustentable, crece más o menos al ritmo del PNB, hasta aproximadamente a mediados de los 70 o principios de los 80, pero a partir de entonces el ISEW se estabiliza o empieza a bajar, lo que no sucede con el crecimiento del PNB.

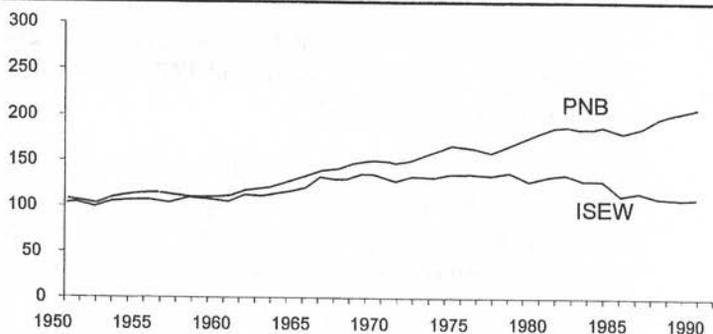
En este contexto, Max-Neef (1995) defiende la “hipótesis del umbral” de la relación entre crecimiento económico y bienestar humano. El consumo económico quizás puede llevar a un incremento del bienestar humano hasta cierto punto, pero a partir de este umbral los costos sociales y ambientales de algunos consumos, empiezan a tener un impacto que reduce el nivel de bienestar.

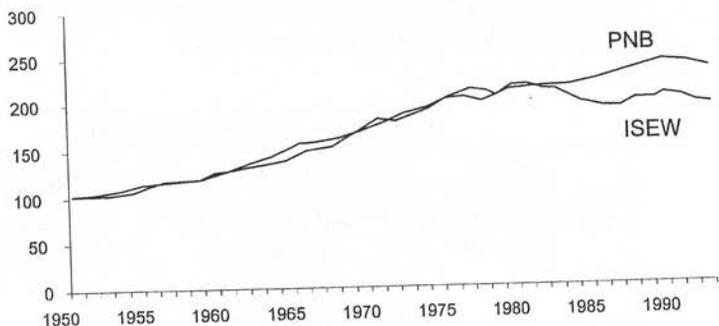
Gráfico 4.3 : ISEW por capita vs. PNB por capita en países seleccionados

Gran Bretaña



EUA





Fuente: Jackson y Marks (1996).

2. EL INDICE DE DESARROLLO HUMANO DEL PNUD

El concepto de “Desarrollo Humano” del PNUD se refiere a la ampliación de las opciones y oportunidades que disponen las personas. Las tres opciones más esenciales según la PNUD son:

- Tener una vida larga y saludable.
- Adquirir conocimientos que desarrollen en cada ser humano adecuadas potencialidades y habilidades en relación a las necesidades.
- Tener acceso a los ingresos y recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso en libertad y con respeto a los derechos humanos.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se basa en tres indicadores que representan estas dimensiones (véase cuadro 4.4.).

1. Longevidad (medida en función de la esperanza de vida al nacer).
2. Nivel educacional (medido en función de una combinación de alfabetización de adultos y tasas de matriculación combinada: primaria, secundaria y terciaria).
3. Nivel de vida, medido por el PIB per capita real (ajustado a la capacidad de compra).

A partir de estos indicadores para cada país y los valores mínimos y máximos fijos, se construyen los índices de esperanza de vida, de nivel educacional y del PIB. El IDH es un promedio simple de estos índices.

Cuadro 4.4.: Dimensiones IDH

SALUD	EDUCACION	INGRESOS
Esperanza de vida al nacer	Alfabetización de adultos Mediana de escolarización	PIB per capita ajustado

La desagregación del IDH puede llevarse a cabo según distintos criterios: por sexo, etnias, razas, niveles de ingresos y áreas geográficas, entre otros.

Los valores del IDH varían entre 0 y 1. Se puede utilizar el índice para comparar el desarrollo socioeconómico de varios países. El PNUD clasifica a los países en tres grupos:

1. Alto desarrollo humano, con valores del IDH de 0,800 y superiores.
2. Países en desarrollo humano mediano, con valores del IDH de 0,500 a 0,799.
3. Países en desarrollo humano bajo, con valores del IDH inferiores a 0,500.

El cuadro 4.5. da ejemplos de algunos países según categoría de IDH.

Cuadro 4.5.: Ejemplos de algunos países según categoría de IDH 1993

Categoría según el IDH	Indice de esperanza de vida	Indice de escolaridad	Indice de PIB	IDH
Alto Desarrollo Humano				
Canadá	0,88	0,99	0,98	0,951
Estados Unidos	0,85	0,98	0,99	0,940
México	0,77	0,81	0,96	0,845
Malasia	0,77	0,75	0,96	0,826
Desarrollo Humano Mediano				
Brasil	3,69	0,79	0,91	0,796
Cuba	0,84	0,85	0,49	0,726
Nicaragua	0,70	0,64	0,37	0,568
Zimbabue	0,47	0,79	0,34	0,534
Desarrollo Humano Bajo				
Kenya	0,51	0,69	0,22	0,473
India	0,60	0,52	0,19	0,436
Senegal	0,41	0,31	0,27	0,331
Níger	0,36	0,31	0,12	0,204

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 1996, PNUD

El cuadro 4.6. muestra para algunos países en desarrollo, una comparación entre la clasificación de países según la categoría IDH y según el PIB.

Cuadro 4.6.: Clasificación de algunos países en desarrollo según el IDH y comparación con su clasificación según PIB

País	Valor del IDH	Categoría IDH	Categoría según PNB per capita
Argentina	0,885	30	47
Costa Rica	0,884	31	54
Uruguay	0,883	32	49
Chile	0,882	33	42
Ecuador	0,764	64	68
Arabia Saudita	0,772	63	32
Guatemala	0,580	112	85
El Salvador	0,576	115	109
Níger	0,204	174	157
Etiopía	0,237	168	173

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 1996, PNUD

La depreciación del capital natural

Uno de los primeros principios de contabilidad nacional es que el éxito económico tiene que medirse tanto por la base de capital como por el flujo de ingresos. Es poca la virtud de un alto ingreso, si se ha logrado simplemente agotando reservas o capacidad productiva. Este camino asegura la ruina a largo plazo: *cuando el capital se acabe, no habrá ningún ingreso.*

La contabilidad nacional reconoce esto con respecto al capital de fabricación humana (fábricas, máquinas, etc.) y le resta al PNB un porcentaje por “depreciación”. Esta es la suma que, si se reinvertiera en capacidad productiva, mantendría intacta la base de capital. El resultado se conoce como “Producto Nacional Neto”. (...) En teoría el PNN está destinado a ser una medida de “ingreso sostenible”: *la cantidad que puede ganarse indefinidamente, puesto que el capital permanece constante.* En términos estrictamente contables, el ingreso sostenible es “ingreso verdadero”: *la cantidad disponible para consumo después de separar la suma requerida para mantener el capital.*

No obstante, en la realidad, señalan los críticos, el PNN no es una buena medida, ya que no incluye la depreciación del “capital natural”, pese al hecho de que este capital también se está mermando y en algunos casos muy rápidamente.

Cuando por ejemplo se tala un bosque para aprovechar la madera, el PNB incluye todo el ingreso ganado, pero el PNN no registra ninguna pérdida en la capacidad productiva futura. Igualmente, cuando unos altos niveles de producción agrícola causan erosión del suelo, el PNB sube y el PNN permanece inalterado, pese al agotamiento de la base de capital natural.

Esta mala medición del ingreso sostenible puede tener un efecto particularmente nocivo para los países del Sur, para los cuales una gran proporción del output proviene de los recursos naturales. El rápido desgaste de estos recursos genera un alto crecimiento del PNB, lo cual se interpreta como éxito económico.

Pero si no se hace ninguna previsión sobre la reducción del ingreso que se producirá inevitablemente cuando se hayan agotado los recursos, ese "éxito" puede ser ilusorio y de corta vida.

Fuente: Michael Jacobs. La Economía Verde, ICARIA:FUHEM, 1996.

- Después de un determinado nivel de crecimiento económico, la relación entre crecimiento económico y calidad de vida tiende a invertirse: el crecimiento económico comienza a provocar costos sociales, ambientales y culturales.
- El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades. El desarrollo sustentable incorpora la equidad intra e intergeneracional.
- El PIB, el producto interno bruto, es considerado el indicador principal para juzgar el progreso o éxito económico de un país. Sin embargo, no nos dice mucho sobre el bienestar social y la sustentabilidad del desarrollo.
- El PIB no registra la degradación ambiental ligada al proceso económico. En este contexto, las dos críticas principales que se le dirigen son: 1) que no incluye los gastos defensivos y 2) que no registra la amortización del patrimonio natural.
- Los intentos de construir un PIB "verde" o un ingreso Nacional Sustentable son criticables desde la perspectiva de la Economía Ecológica, porque tratan de llegar a un indicador sintético expresado en términos monetarios, que se basaría en una contabilidad crematística de los recursos naturales y de los servicios ambientales.
- La noción de sustentabilidad débil se define como el mantenimiento de la suma del capital natural y del capital hecho por los humanos (stock constante de capital). La sustentabilidad débil propone la substitución del capital natural por otros componentes del stock de capital.
- Los índices de bienestar y de desarrollo toman en cuenta diferentes dimensiones de la calidad de vida. Con estos índices sintéticos se trata de presentar alternativas al PIB para evaluar el desarrollo de un país.

- *Crecimiento económico.*
- *Desarrollo.*
- *Sustentabilidad.*
- *Desarrollo sustentable.*
- *La equidad inter e intrageneracional.*
- *La macroeconomía.*
- *La contabilidad macroeconómica.*
- *El Producto Interno Bruto (PIB).*
- *El Producto Nacional Bruto (PNB).*
- *PIB verde.*
- *Gastos defensivos.*
- *La ley de Leipert.*
- *La amortización.*
- *El capital natural.*
- *Cuentas satélites.*
- *La sustentabilidad débil.*
- *La sustentabilidad fuerte.*
- *El Índice de Bienestar Económico Sustentable.*
- *El Índice de Desarrollo Humano (IDH).*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cómo se puede definir la diferencia entre crecimiento y desarrollo de una economía?
2. ¿Qué relación existe entre crecimiento económico y calidad de vida?
3. ¿Porqué desde la perspectiva ambiental, se critica el PIB como indicador macroeconómico?
4. ¿En qué consisten los gastos defensivos? Ilustrar con algunos ejemplos.
5. ¿Es posible construir un PIB verde?
6. El criterio principal de la sustentabilidad débil es el "stock constante de capital". Explicar.
7. ¿Cómo se puede medir si una economía tiene una sustentabilidad débil?

- Martínez Alier, J. (1995) "Indicadores de sustentabilidad y conflictos distributivos ecológicos", en *Ecología Política*, N°10, Barcelona, 1995.
- Martínez Alier, J. y Sanchez, J.(1995) "Cuestiones distributivas en la economía ecológica" en *Ecología Política*, N°9, Barcelona.
- Jacobs, M. (1996). *La Economía Verde*, ICARIA:FUHEM, 1996.
- Nijkamp, P.(1990), *Regional Sustainable Development and Natural Resource Use*, World Bank Annual Conference on Development Economics, 26 y 27 de abril de 1990, Washington D.C.
- Schattan (ed) (1991) *¿Crecimiento o Desarrollo: Un debate sobre la sustentabilidad de los modelos económicos*, Editorial Jurídica Cono Sur
- Martínez Alier, J. (1995) *Curso a distancia de economía ecológica*, Red de Formación Ambiental del PNUMA, Oficina Regional, México D.F.
- Daly, H. y Cobb, J. (1993) *Para el bien común*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Pearce D. y Atkinson, G. (1996) "Capital theory and measurement of sustainable development, an indicator of "weak" sustainability, en *Ecological Economics*, N°8, 1993.
- PNUD *Informe sobre Desarrollo Humano* 1996, New York, 1996.
- Cabeza Gutiérrez, M. (1996) "The concept of weak sustainability" en *Ecological Economics* N°17 (1996) 147-156.
- Ayres, R. (1996) "Limits to the growth paradigm" en *Ecological Economics* N°19 (1996) 117-134.
- Jackson, T. y Marks, N. (1996) "Consumo, bienestar sostenible y necesidades humanas" en *Ecología Política*, N°12, Barcelona.

Max-Neef, M. (1995) "Economic Growth and quality of life - a threshold hypothesis" en *Ecological Economics*, Vol 15.

Rees (1995) "Achieving sustainability: Reform or transformation?" en *Journal of Planning Literature* N° 9.

Costanza, R. y Daly, H. (1992) "Natural Capital and sustainable development" en *Conservation Biology* N° 1.

CEPAL (1994) *Economía y Ecología: dos ciencias y una responsabilidad frente a la naturaleza*, División de Recursos naturales y Energía.

INDICADORES BIOFÍSICOS DE SUSTENTABILIDAD

- 5.1. Críticas ecológicas a los indicadores monetarios de sustentabilidad
- 5.2. Indicadores biofísicos de sustentabilidad
- 5.3. Indicadores locales de sustentabilidad y participación comunal

“La valoración monetaria del “capital natural” depende no sólo de la distribución del ingreso, sino que depende además de la decisión previa, acerca de lo que se incluye en el capital natural y lo que se excluye de él. Depende también de la asignación concreta de los derechos de propiedad sobre el capital natural incluido. Por eso son tan arbitrarias las medidas monetarias de la “sustentabilidad débil” y también las de la “sustentabilidad fuerte”. El estado de sustentabilidad de una economía debe ser estimado más bien a través de indicadores biofísicos, que incorporen consideraciones acerca de la distribución ecológica.”

Joan Martínez Alier, 1995.

En este capítulo presentaremos los indicadores biofísicos, como alternativa a los problemas ligados a la valoración monetaria del capital natural y el carácter arbitrario de los indicadores económicos y sintéticos de sustentabilidad (véase el capítulo anterior).

- *En la sección 5.1., recapitularemos las críticas ecológicas principales a los indicadores monetarios y sintéticos.*
- *En la sección 5.2., ilustraremos por medio de algunos ejemplos, la alternativa de los indicadores biofísicos de sustentabilidad.*
- *En la sección 5.3., resumiremos el debate acerca de la importancia de desarrollar indicadores de sustentabilidad a nivel local y con la participación de la comunidad.*

5.1. CRÍTICAS ECOLÓGICAS A LOS INDICADORES MONETARIOS DE SUSTENTABILIDAD

Existe una multiplicidad de problemas, ligados a los intentos de construir medidas monetarias de sustentabilidad para las economías y de crear indicadores o índices sintéticos y únicos al respecto. La valoración monetaria del capital natural es muy arbitraria. ¿Cómo valorar en dinero los recursos naturales y los servicios ambientales?, sabiendo que:

- Algunos daños son irreversibles.
- Algunos daños son inciertos (no podemos determinar los daños futuros, a partir de los que se estén causando en la actualidad).
- Algunos daños son acumulativos.
- A veces no conocemos las reservas de los recursos agotables, ni podemos evaluar hoy los efectos sobre las reservas que tendrá la aplicación de tecnologías futuras.
- No es posible reducir diferentes unidades a una unidad común (dinero).
- Las valorizaciones monetarias actuales son arbitrarias (¿cómo saber las preferencias de las generaciones futuras?).

Siguiendo esta línea argumental, la sustentabilidad de una economía sólo puede ser estimada a través de indicadores biofísicos. No existe un indicador físico que sea único y que refleje el estado de sustentabilidad. Necesitamos un conjunto de indicadores, expresados en diferentes unidades para informarnos acerca de la sustentabilidad de una economía.

Entre los indicadores biofísicos de sustentabilidad que se han desarrollado, está por ejemplo el costo energético para conseguir energía, la pérdida de tierra agrícola, la desertificación, la urbanización, la disponibilidad de agua, las

emisiones, etc. Los indicadores biofísicos actualmente más discutidos son:

- a) El MIPS.
- b) El Espacio Ambiental.
- c) La Huella Ecológica.
- d) La HANPP.

5.2. INDICADORES BIOFÍSICOS DE SUSTENTABILIDAD

1. MIPS (MATERIAL INPUT PER UNIT SERVICE)

El Instituto Wuppertal está desarrollando un indicador que mide físicamente, en toneladas, todos los inputs usados en los distintos servicios ofrecidos por la economía (incluyendo materiales de construcción, todo el material desplazado en obras públicas o minas, etc.), con la idea que tal vez se esté produciendo una desmaterialización de la economía.

Se define el MIPS (Material Input per Unit Service), como un indicador de la eficiencia en el uso de los recursos. El MIPS relaciona el consumo de recursos naturales de un producto, durante todo su proceso de producción y de vida, con todos los servicios que entrega este producto.

- a) El input de materia prima se contabiliza en 5 categorías:
 - 1. Las materias primas abióticas, como minerales, portadores energéticos y escombros.
 - 2. Las materias primas bióticas como madera, productos agrícolas pero también bagazo y residuos vegetales.
 - 3. Los "suelos removidos".
 - 4. El agua extraída.

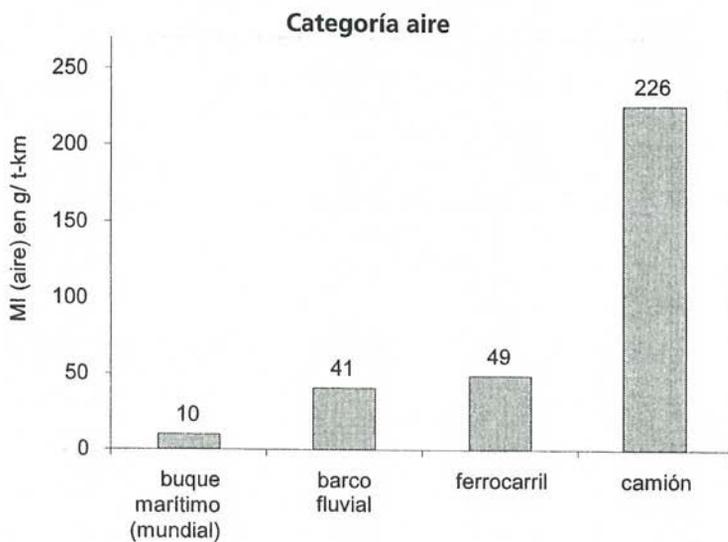
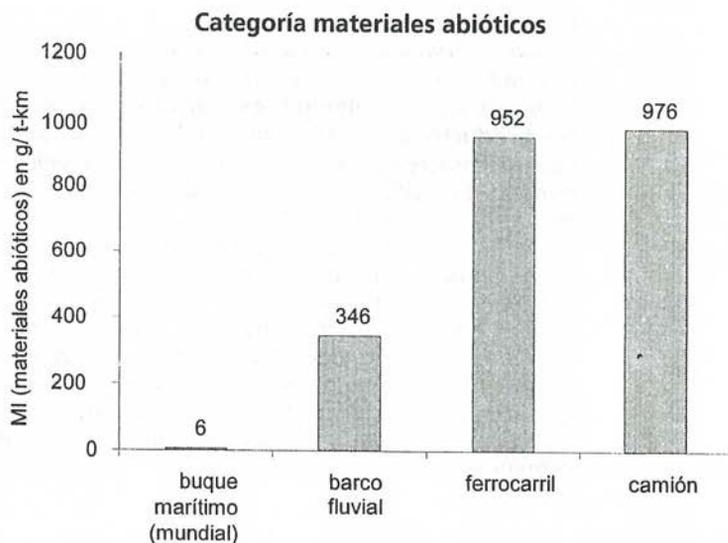
5. El aire oxidado y transformado en los procesos productivos.

- *Ejemplo*

Podemos tomar el transporte de productos (MIPS-análisis realizado por el Wuppertal Institut en 1996). La unidad de servicios en este ejemplo es transportar una tonelada de un producto a lo largo de un kilómetro, sin tomar en cuenta características adicionales como la velocidad o seguridad. El gráfico 5.1. muestra una comparación de varios modos de transporte en Alemania.

Se ve que desde el punto de vista del consumo de recursos, la mejor opción es el transporte marítimo, seguido por la navegación fluvial, mientras que los ferrocarriles y los camiones consumen actualmente muchos más recursos. Por otro lado, a través del indicador aire, que está muy estrechamente relacionado con el nivel de emisiones de CO₂, se muestra que el transporte en tren (casi al mismo nivel que los barcos fluviales), es una mucho mejor opción que el camión.

Gráfico 5.1.: Intensidad de materiales de sistemas de transporte (Alemania 1992)



Fuente: Stiller (1996).

Para *desmaterializar* los bienes y lograr una revolución en la eficiencia se pueden seguir varias estrategias. Se puede producir un producto con menos recursos, se puede intensificar el uso del producto (por ejemplo, las bibliotecas que aumentan la cantidad de lectores de un libro muchas veces), se puede aumentar la duración del producto, etc.

En este contexto es muy interesante un análisis del Wuppertal Institut sobre el valor agregado por sectores de la economía y su intensidad en recursos. Los sectores que prosperan como las telecomunicaciones o los servicios (con alto valor agregado), requieren consumir relativamente muchos menos recursos, comparado a los que requiere consumir la producción de materiales básicos. Esto implica que un cambio de la economía a favor de más servicios, no es sólo económicamente deseable, sino que también tiene un efecto secundario muy positivo para el medio ambiente.

2. ESPACIO AMBIENTAL

La cantidad de recursos naturales y servicios ambientales que podemos usar de una manera sustentable se denomina Espacio Medioambiental. Es la cantidad de energía, materia prima sueltos, etc., que se puede utilizar sin afectar el acceso de las generaciones futuras a esa misma cantidad de recursos.

Los Amigos de la Tierra de los Países Bajos (Milieudefensie), iniciaron una campaña en el año 1992, para poner el tema del sobreconsumo en la agenda política y social. Friends of the Earth Europa se unió a esta campaña en 1994. La perspectiva de la campaña es: "¿Qué tipos de producción y consumo en Europa, podrían ser sustentables en el año 2010?". Comparando el Espacio Medioambiental, con el uso real, con diferentes indicadores (energía, agua, recursos no renovables, madera, uso del territorio), se puede calcular la cuota necesaria de reducción o

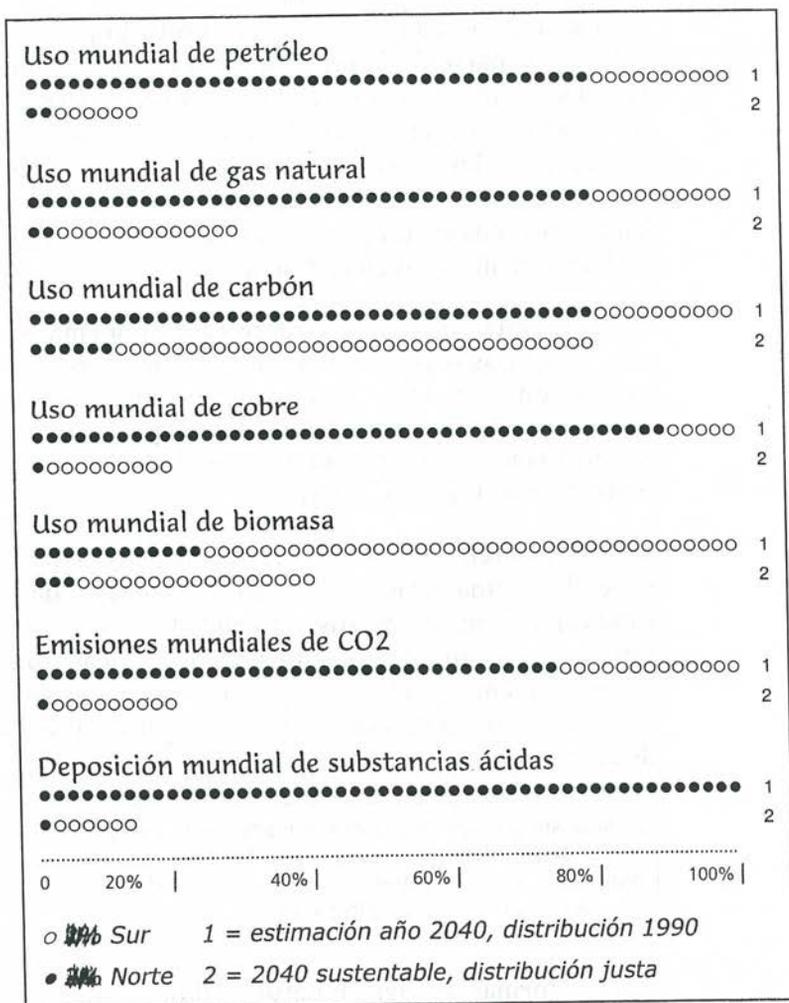
los límites al crecimiento. Según estos cálculos, los países industrializados deberían bajar su consumo de materias primas entre un 80 y un 90%.

a) Estimaciones sobre el uso de los recursos

El cuadro 5.1 muestra el uso de los recursos considerando varias dimensiones ambientales:

1. Una estimación para el año 2040 del uso del espacio ambiental por parte de los países industrializados (Norte) y por parte de los países en vías de desarrollo (Sur), en base de la distribución de 1990.
2. El espacio ambiental mundial para 2040, con una distribución equitativa Norte-Sur.

**Cuadro 5.1.: El Espacio Ambiental Mundial:
Algunas Dimensiones**



Fuente: Weterings en Opschoor (1995).

3. LA HUELLA ECOLÓGICA

El análisis de Huella Ecológica, desarrollado por Wackernagel y Rees, parte de la premisa que pese al incremento de la sofisticación tecnológica, la humanidad permanece en un estado de dependencia obligada respecto de la productividad y de los servicios vitales de la ecósfera. Un suelo adecuado y la producción del capital natural asociado a éste, son fundamentales para las perspectivas de continuidad de la civilización en la Tierra.

En este contexto la capacidad de carga humana, se define como las tasas máximas de utilización de los recursos y de generación de residuos. Es la carga máxima que puede sostenerse indefinidamente sin deteriorar progresivamente la productividad e integridad funcional de los ecosistemas dondequiera que éstos estén.

Independientemente del nivel tecnológico, la humanidad depende de una variedad de bienes y servicios de la naturaleza. En términos de sustentabilidad, mientras la población y el consumo de recursos per capita sigan aumentando, estos bienes y servicios de la naturaleza deberán estar disponibles en cantidades cada vez mayores, provenientes de algún lugar del planeta.

El análisis de Huella Ecológica parte de la pregunta siguiente: ¿Qué **superficie de suelo productivo** es necesario para mantener una población determinada indefinidamente, sea donde sea que se encuentre este suelo?

Muchas formas de ingreso natural (flujos materiales y servicios ambientales), son producidas por los ecosistemas terrestres o acuáticos. Entonces se supone que debería ser posible estimar el área del suelo y el agua requerida, para producir sustentablemente la cantidad de cualquier recurso o servicio ecológico, utilizado por una población (definida con un nivel tecnológico determinado).

La suma de estos cálculos para todas las categorías de consumo, nos daría una estimación del capital natural requerido para la población de un territorio o área.

Para todo flujo material debe existir el correspondiente territorio y ecosistema como fuente o sumidero. La "Huella Ecológica" de una población es entonces, el área total de suelo y agua, que permita sostener continuamente estos flujos.

La **Huella Ecológica** es el área de territorio productivo o ecosistema acuático, necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población (definida con un nivel de vida específico), donde sea que se encuentre esta área.

• *Ejemplos*

Wackernagel y Rees (1992), han calculado que la Huella Ecológica per capita de un canadiense típico se aproxima a 4.2 hectáreas. Esto es casi 3 veces su "justa porción de tierra", es decir de lo que les corresponde del territorio ecológicamente productivo, disponible per capita en la Tierra. El cuadro 5.2. muestra lo que cada canadiense requiere en las diferentes categorías de consumo y de uso de la tierra:

- 1. Más de una hectárea de cultivo y tierra de pasto para producir su dieta alta en proteínas.*
- 2. De alrededor de 0,6 ha., para madera y papel para otros artículos de consumo.*
- 3. Ocupa alrededor de 0,2 ha., de suelo ecológicamente degradado y urbanizado.*
- 4. Requiere 2,3 ha., de bosque de mediana edad de latitud norte, como continuo sumidero de carbono para asimilar las emisiones CO₂ de cada canadiense.*

Cuadro 5.2.: La Huella Ecológica de un Canadiense Promedio (En hectáreas por persona)

	Energía	Ambiente Construido	Tierra Agrícola	Bosques	Total
Alimentación	0.3		0.9		1.2
Vivienda	0.4	0.1		0.4	0.9
Transporte	0.8	0.1			0.9
Artículos de consumo	0.5		0.2	0.2	0.9
Recursos en servicios	0.3				0.3
Total	2.3	0.2	1.1	0.6	4.2

Fuente: Wackernagel. (1994)

Un aspecto interesante que nos revela la Huella Ecológica, es que mientras el área ecológicamente productiva disponible per capita en el mundo, está en disminución, el área promedio per capita que es apropiada por los países más ricos, se está incrementando continuamente.

Cuadro 5.3.: Apropiación de tierra por los países ricos versus área ecológicamente productiva per capita en el mundo

	Apropiación de tierra per capita por países ricos (hectáreas) = Huella Ecológica	Área ecológicamente productiva disponible per capita para el mundo (hectáreas)
1900	1	5,6
1950	2	3
1995	3,5	1,5

Fuente: Wackernagel y Rees (1996).

La Huella Ecológica muestra que muchos de los llamados países avanzados están acumulando rápidamente un gran déficit a cargo del resto del planeta (véase cuadro 5.4).

Holanda o Japón son a menudo utilizados como ejemplo de éxito económico. A pesar de sus pocos recursos naturales y grandes poblaciones en relación a sus territorios, tanto

Holanda como Japón disfrutan de un alto nivel de vida, y tienen balanzas comerciales positivas, medidas en términos monetarios. Sin embargo, el análisis de Wackernagel y Rees (1995) de flujos físicos, muestra que éstas y otras muchas economías avanzadas, están acumulando un masivo y no contabilizado déficit ecológico.

Cuadro 5.4.: Los déficits ecológicos de los países industrializados

	Suelo ecológicamente productivo (miles de ha)	Población 1995 (millones)	Suelo ecológicamente productivo per capita (ha)	Déficit Ecológico nacional per capita	
				Hectáreas	En %
	a	b	c=a/b	d=huella-c	e=d/c
<i>Países con una huella de 2-3 ha</i>			<i>Suponiendo una huella de 2 ha</i>		
Japón	30.340	125,0	0,24	1,76	730%
Corea	8.669	45,0	0,19	1,81	950%
<i>Países con una huella de 3-4 ha</i>			<i>Suponiendo una huella de 3 ha</i>		
Austria	6.740	7,9	0,85	2,15	250%
Bélgica	1.987	10,0	0,20	2,80	1400%
Dinamarca	3.270	5,2	0,62	2,38	380%
Francia	45.385	57,8	0,78	2,22	280%
Alemania	27.734	81,3	0,34	2,66	780%
Holanda	2.300	15,5	0,15	2,85	1900%
Suiza	3.073	7,0	0,44	2,56	580%
<i>Países con una huella de 4-5 ha</i>			<i>Suponiendo una huella de 4,3 ha (Can) y 5,1 ha (EEUU)</i>		
Canadá	433.000	28,5	15,19	(10,89)	(250%)
EEUU	725.643	258,0	2,81	2,28	80%

Fuente: Wackernagel y Rees (1995) en Rees (1996).

Desde este punto de vista, como no sería posible que todos los países puedan ser importadores netos de capacidad de carga, los estándares de consumo y los niveles de vida de los países más ricos, no pueden extenderse sustentablemente, a toda la población del mundo usando la tecnología actual.

La sustentabilidad bajo esta perspectiva dependería más bien de:

- “El grado de equidad en las relaciones internacionales.
- De cambios importantes en la relación de intercambio.
- De la propia autosuficiencia regional.
- De políticas para estimular un gran incremento en la eficiencia material y energética de la actividad económica” (Rees, 1996).

4. HANPP (HUMAN APPROPRIATION OF NET PRIMARY PRODUCTION)

“La apropiación por los seres humanos del producto neto primario de la fotosíntesis”, expresada en términos porcentuales, es un indicador sobre el tamaño relativo del subsistema humano, en relación con el ecosistema total.

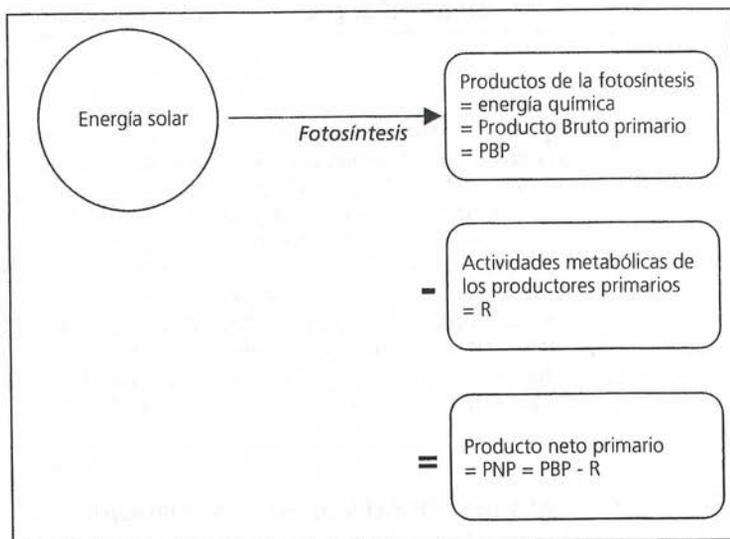
a) Producto neto primario de la fotosíntesis

El producto neto primario de la fotosíntesis, se puede definir como la cantidad total de energía solar capturada por las plantas, mediante la fotosíntesis, menos la cantidad de energía que las plantas necesitan para su propia conservación y reproducción.

En otras palabras, es la cantidad de energía viva del sol que se encuentra disponible para todas las demás especies, es decir para todas aquellas formas de vida que no son capaces de fotosintetizar.

El PNP de la biosfera es la base de la vida de los ecosistemas, la base de la biodiversidad y de la vida humana.

Esquema 5.1.: Proceso de fotosíntesis por productores primarios, como por ejemplo las plantas



Dado el hecho que el PNP es la fuente de alimentos y de algunos materiales esenciales, la humanidad necesita apropiarse parte del PNP para vivir y desarrollarse. La apropiación humana del PNP debe ser sustentable ya que todas las otras especies también dependen del mismo PNP, sin embargo, el crecimiento demográfico y las iniquidades globales, causan un incremento desproporcionado en la parte del PNP que es apropiada por los seres humanos.

Por otra parte el HANPP (apropiación por los seres humanos del producto neto primario de la fotosíntesis) se puede establecer mediante el cálculo del área terrestre usada por la humanidad (deforestación, cultivo de alimentos, plantaciones, cría de animales, actividades humanas como urbanización, etc.). Después se puede calcular el HANPP en porcentaje o por persona.

$$\text{HANPP (\%)} = (\text{HANPP}/\text{PNP}) \times 100$$

$$\text{HANPP (Por persona)} = \text{HANPP}/\text{población}$$

- *Ejemplo*

Vitousek y otros (1986), han calculado que en los sistemas terrestres, la humanidad se está apropiando o está "cooptando" cerca del 40 por ciento del producto neto primario de biomasa, dejando así cada vez menos para las otras especies. Ese 40 por ciento proviene de la suma de:

- a) El uso humano directo, como alimentos, combustibles, maderas, fibras (4 por ciento).*
- b) El uso indirecto, como la desertificación, la pavimentación de suelos, la deforestación y la conversión hecha hacia sistemas menos productivos (26 por ciento).*
- c) Las pérdidas no deseadas (10 por ciento).*

5.3. INDICADORES LOCALES DE SUSTENTABILIDAD Y PARTICIPACIÓN COMUNAL

Durante la Cumbre de Río, la importancia de crear indicadores de desarrollo sustentable fue un tema importante. El Programa 21, es decir el programa de acción de la ONU surgido de la Cumbre de Río, menciona en su capítulo 40:

"Es necesario crear indicadores del desarrollo sustentable a fin de aportar bases sólidas al proceso de toma de decisiones en todos los niveles y contribuir a una sustentabilidad auto reglamentada, de los sistemas que integran el medio ambiente y el desarrollo".

Aunque el Programa 21 reconoce a nueve¹ grupos principales como actores y participantes claves en el desarrollo

¹ Los nueve grupos son: las mujeres; los niños y los jóvenes; los pueblos indígenas; los agricultores; las autoridades locales; los trabajadores y los sindicatos; las empresas y los empleadores; la comunidad científica y técnica; y las organizaciones no gubernamentales.

sustentable, es sobre todo el grupo científico y técnico que hasta ahora ha tenido a su disposición los mayores recursos para crear y someter a prueba diferentes grupos de indicadores.

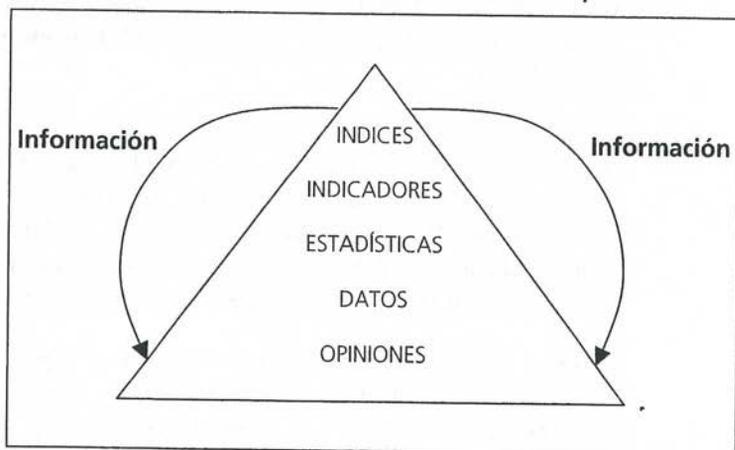
Cada vez más organizaciones están empeñadas en la tarea de crear nuevos indicadores, como el Banco Mundial, la OCDE, el Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) y el World Resources Institute (WRI). Estos indicadores están orientados a un nivel nacional y tienen un enfoque principalmente ambiental y técnico.

Muchas ONGs han criticado también la “especialización” en el desarrollo de indicadores. Existe un grave peligro de que los aspectos sociales, económicos y locales del desarrollo sustentable no sean considerados y estos aspectos hacen justamente la diferencia entre el concepto de desarrollo sustentable y la noción de ordenamiento ambiental.

Las ONGs además subrayan la importancia del proceso democrático de selección de indicadores y la búsqueda de indicadores que ayuden a las personas a entender los vínculos entre las tres dimensiones: economía, ecología, equidad. Se trata de un proceso que requiere de la participación popular, no debe ser un sistema de expertos que operen aisladamente.

En este sentido, no se trata simplemente de saber cuáles indicadores son mejores para describir un proceso o serie de acontecimientos determinados. Más bien se trata de saber quién tiene poder o carece de éste, en el proceso de selección, creación y aplicación de indicadores. Este aspecto es muy importante porque los indicadores influyen y forman las opiniones.

Gráfico 5.2.: Indicadores y la formación de opiniones



Los indicadores simplifican y hacen cuantificables los fenómenos complejos, de manera tal que se pueda promover el proceso de comunicación. Desde la perspectiva de la participación constituyen un instrumento de poder.

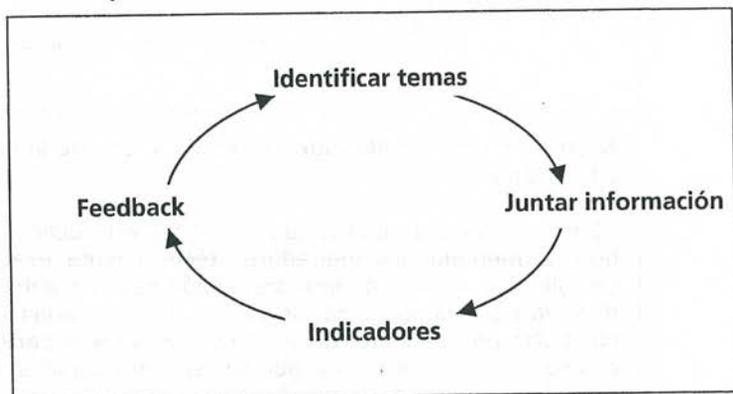
Varias ONGs han tomado iniciativas locales para el desarrollo de indicadores participativos. Generalmente trabajan con las autoridades y las comunidades locales. Se trata de obtener indicadores para influir en los responsables de la toma de decisiones y para la promoción de soluciones locales. En una docena de ciudades o zonas municipales en el Reino Unido, se han producido conjuntos de indicadores de sustentabilidad, abarcando con estas iniciativas alrededor del 10% de la población del Reino Unido. Otros trabajos con comunidades locales incluyen investigaciones sobre indicadores para "las ciudades ecológicas" (New Economic Foundation, NEF). También en Estados Unidos y en América Latina (Costa Rica, Colombia, Chile) se están creando actualmente indicadores locales.

Muchas veces se enfatiza que el proceso para llegar a estos indicadores es tan importante como el producto mismo,

porque involucra a la comunidad. El proceso consiste en 4 etapas:

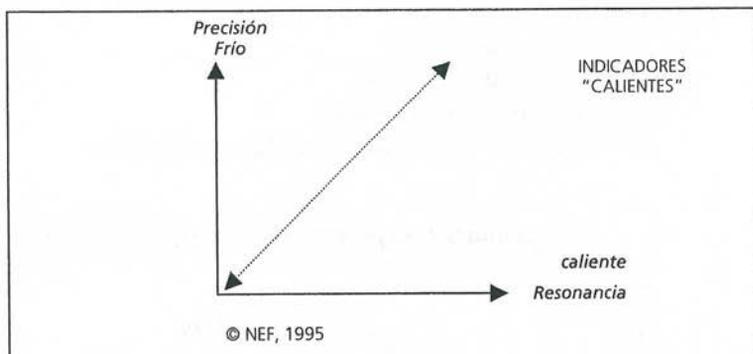
1. Identificar temas.
2. Identificar criterios.
3. Identificar indicadores.
4. Feedback: Rechazar o aceptar indicadores.

Esquema 5.2: El proceso de desarrollar indicadores



Un “buen” indicador según NEF, debe lograr desde esta perspectiva, un balance entre la exactitud y la resonancia (véase gráfico 5.3.). Comunicará por lo tanto información que no sólo sea exacta, sino que además tenga consecuencias en su público. Que produzca resonancia, implica que tenga un impacto lo suficientemente fuerte como para conducir al debate y a la acción del público. La resonancia es sobre todo importante en los procesos de educación y de formación de opinión pública.

Gráfico 5.3.: Indicadores: precisión-resonancia



Acerca del objetivo de lograr el equilibrio entre la exactitud y la resonancia:

"Son raros los indicadores que consiguen este delicado equilibrio. A menudo, los indicadores técnicamente exactos son complejos y difíciles de interpretar aún para un público objetivo, ya no digamos para las personas cuyas vidas se verán afectadas por cualquier decisión que se tome a partir de los mismos. Esos indicadores pueden ser considerados a veces como lejanos, ajenos o "fríos".

Por otra parte, los indicadores que llegan bien al público pueden a veces carecer del rigor necesario para convencer a los administradores técnicos. Estos indicadores tienden a ser crudos, pero tienen considerable resonancia en la gente que puede identificar sus propias experiencias, en lo que se proponen describir los indicadores. Por estas características estos indicadores han sido también llamados indicadores "calientes".

Fuente: MacGillivray y Zadek (1996).

- **Ejemplo**

Se presenta a menudo como ejemplo de indicador con resonancia y precisión, los desarrollados por los ciudadanos de Seattle, en Estados Unidos. El número de cardúmenes de salmones que hay en los ríos locales es un indicador muy simple pero simbólico y con mucha resonancia. Este indicador ofrece información, tanto sobre la calidad del agua de los ríos locales, como sobre el grado y la naturaleza de las actividades contaminantes y de destrucción de la naturaleza.

Indicadores para una Comuna Sustentable de Seattle

“Durante dos años, cuarenta “Indicadores para una Comuna Sustentable” fueron desarrollados para el área de Seattle por un grupo de más de 200 voluntarios. Estos ciudadanos se dieron cuenta de la necesidad de coleccionar información sobre la salud de su sociedad. En este momento, se están investigando y analizando veinte de estos cuarenta indicadores. Los primeros resultados muestran que indicadores claves como la calidad del aire, consumo de agua y la diversidad de la economía local han mejorado. Otros indicadores como alfabetización de adultos y las horas de trabajo (con el sueldo mínimo necesario para soportar las necesidades básicas de una familia), no han cambiado mucho.

Hay también varios indicadores que manifiestan la insustentabilidad del desarrollo de Seattle. El número creciente de niños que nacen con bajo peso, que viven en la pobreza, y que están involucrados en la criminalidad violenta. Aumenta el número de personas que no votan. Los salmones silvestres en los ríos están desapareciendo. Más personas conducen más kilómetros, consumen más energía y cada año producen más basura por individuo.

El objetivo de estos indicadores es alertar a los ciudadanos de Seattle sobre los serios problemas que están enfrentando y pedirles que se involucren en la búsqueda de soluciones. Así, se trata de crear un entendimiento renovado de participación y ciudadanía”.

Fuente: Sustainable Seattle (1993): "The Sustainable Seattle 1993 Indicators of Sustainable Community", Sustainable Seattle, Seattle.

- Los indicadores monetarios de sustentabilidad son criticados por la economía ecológica porque la valoración en términos monetarios del capital natural es muy arbitraria.
- Los indicadores biofísicos de sustentabilidad se presentan como una alternativa. Los indicadores biofísicos actualmente más discutidos son el MIPS, el Espacio Ambiental, la Huella Ecológica y el HANPP.
- Muchas ONGs han criticado la especialización en el desarrollo de indicadores por parte de grupos científicos y técnicos. Por un lado, critican el desarrollo aislado de indicadores medioambientales, que no consideren el contexto social político, económico e institucional local. Por otro lado, subrayan la importancia del proceso democrático de selección de indicadores y promueven por lo tanto la participación popular en este proceso.

CONCEPTOS BÁSICOS

- *Indicadores monetarios de sustentabilidad.*
- *Indicadores biofísicos de sustentabilidad.*
- *MIPS.*
- *El espacio ambiental.*
- *La Huella Ecológica.*
- *La capacidad de carga.*
- *El déficit ecológico.*
- *La justa porción de Tierra.*
- *El producto neto primario de la fotosíntesis.*
- *Indicadores locales de participación comunal.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Porqué los indicadores monetarios son criticados por la economía ecológica?
2. ¿Si la economía no consigue construir indicadores económicos convincentes de sustentabilidad, cuál es entonces la alternativa?
3. Dar tres ejemplos de indicadores biofísicos de sustentabilidad que incorporen consideraciones de distribución ecológica.
4. ¿De qué manera la apropiación por los seres humanos del producto neto primario de la fotosíntesis constituye un indicador de sustentabilidad?
5. ¿Porqué es importante desarrollar indicadores locales de sustentabilidad con la participación de la comunidad?
6. “Un buen indicador debe lograr desde la perspectiva de la participación popular un equilibrio entre la exactitud y la resonancia”. Explicar.

BIBLIOGRAFÍA

- Martinez Alier, J. (1995) "Indicadores de sustentabilidad y conflictos distributivos ecológicos", en *Ecología Política*, Nº10, pag 35-43, Barcelona.
- Stiller, H. (1996) "Soluciones de vanguardia", Wuppertal Institut, Alemania, mayo 1996, a publicar en la *revista del centro de Investigación y Consultorías Administrativas - C.I.C.A.*, universidad de Antioquía, Medellín.
- MacGillivray, A. y Zadek, S. (1996) "Medir la Sustentabilidad: Reflexión sobre el arte de hacer que funcionen los indicadores" en *Investigación Económica*, vol. LVI:218, octubre-diciembre de 1996, pag. 139-175, Universidad Nacional Autónoma de México.
- De Wel, B. (1995) "Indicadores Locales de Sustentabilidad: Un instrumento para la gestión ambiental descentralizada" en *Manual del taller de Indicadores de sustentabilidad*, Noviembre 1995, Programa de Economía Ecológica, Instituto de Ecología Política, Santiago.
- Sustainable Seattle (1993): *The Sustainable Seattle 1993 Indicators of Sustainable Community*, Sustainable Seattle, Seattle.
- Wackernagel, M. (1994) *How Big is our ecological footprint? Using the concept of appropriated carrying capacity for measuring sustainability*, The Task Force on healthy and sustainable Communities, University of British Columbia.
- Vitousek, P., Ehrlich, P., Ehrlich, A., Matson, P. (1986), "Human appropriation of the products of photosynthesis", *Bioscience*, 36 (6), 1986, págs. 366-373.
- Garí, J.A. (1996) "HANPP calculated from land cover as indicator for ecological sustainability", Universidad Autónoma de Barcelona, paper international Conference Ecology, Society, Economy, Université de Versailles, Paris, may 1996.
- Wackernagel, M., y Rees, W. (1992) "Ecological Footprints and Appropriated carrying capacity" en A.M. Janssons et al. Eds. *In-*

vesting in natural Capital: the Ecological Economics Approach to Sustainability, Island press, Covelo, ca, 1992.

Wackernagel, M. y Rees, W. (1996) *Our Ecological Footprint; Reducing Human Impact on the Earth*, new Society Publishers, Philadelphia.

Opschoor, H. (1995) "Krapte aan milieugebruiksruimte" en *Oefeningen in duurzaamheid*, uitgeverij Jan Van Arkel, Utrecht.

Wackernagel, M. y Rees, W. (1996) *Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth*, New Society Publishers, Philadelphia.

Rees, W. (1996) "Indicadores territoriales de sustentabilidad" en *Ecología Política* N°12, Barcelona.

LA VALORACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

- 6.1. La internalización de externalidades ambientales.
- 6.2. Métodos de valoración monetaria.
- 6.3. El análisis costo-beneficio.
- 6.4. La inconmensurabilidad de valores.

“La economía (medio) ambiental, para aplicar su lógica costo-beneficio a los bienes “libres” que integran el medio ambiente, tiene que empezar por valorarlos, ya sea implantando la propiedad y el mercado sobre ellos o simulando dicho mercado, para imputarles valores teóricos apoyados sobre el cálculo de costes de oportunidad, precios sombra, valores de contingencia etc.

En contrapartida, la economía ecológica ha de preocuparse, en primer lugar, de la naturaleza física de los bienes a gestionar y de la lógica de los sistemas que los envuelven, considerando desde la escasez objetiva y la renovabilidad de los recursos empleados, hasta la nocividad y el posible reciclaje de los residuos generados.

A partir de allí, la economía ecológica puede orientar con conocimiento de causa, el marco institucional para que arroje ciertas soluciones, en relación a costes, precios y cantidades de recursos utilizados, de productos obtenidos y de residuos emitidos”.

José Manuel Naredo, 1994.

En este capítulo trataremos de la diferencia entre el enfoque de la economía convencional y el de la economía ecológica acerca de la valoración del medio ambiente.

- En la primera sección describiremos la visión de ambos enfoques sobre la internalización de externalidades.*
- En la sección 6.2., resumiremos los principales métodos de la economía ambiental para dar valores a las externalidades y a los bienes ambientales.*
- En la sección 6.3. trataremos el análisis costo-beneficio como método de evaluación de proyectos.*
- En la sección 6.4. analizaremos la incommensurabilidad de valores en la evaluación ambiental.*

6.1. LA INTERNALIZACIÓN DE EXTERNALIDADES AMBIENTALES

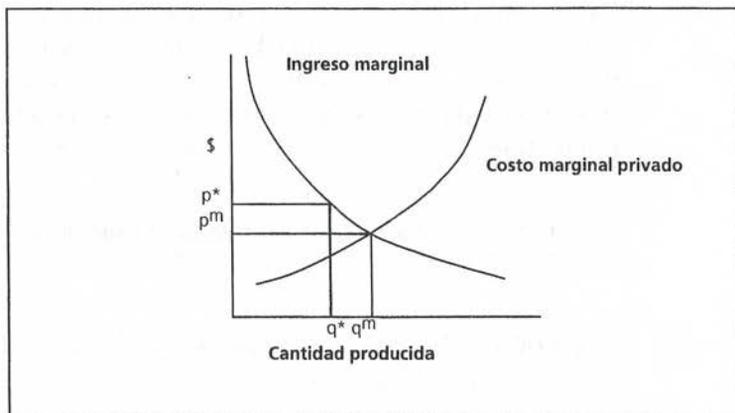
1. EXTERNALIDADES

La cantidad de producción que reporta la máxima ganancia empresarial *privada*, es aquella en la que se cruzan el costo marginal y el ingreso marginal.

“Marginal” significa en este contexto “incremental” o “adicional”.

- El costo marginal es el aumento del costo total al producir una unidad más.
- El ingreso marginal es el aumento del ingreso total al vender una cantidad más.

Gráfico 6.1.: El costo y el ingreso marginal



Fuente: Field (1995).

Para la empresa es interesante incrementar su producción hasta q^m , punto en el cual el costo marginal iguala el in-

greso marginal, porque hasta q^m cada producción incremental aumenta las ganancias (véase gráfico 6.1.).

Sin embargo, esta producción q^m , que reporta la máxima ganancia empresarial privada, no toma en cuenta las externalidades que produce la empresa y que no aparecen en el mercado. Todas las conclusiones de la teoría económica acerca de la eficiencia de la competencia pura y el libre mercado, se basan explícitamente en la premisa de la ausencia de las externalidades.

La producción que reporta la máxima ganancia empresarial privada no toma en cuenta los perjuicios ambientales o sociales, es decir, **las externalidades** negativas que produce la actividad económica y que no aparecen en el mercado.

◆ *Ejemplo*

Una fábrica que realizando descargas en un río mata a los peces río abajo, no incluye en sus costos esta externalidad (costo ambiental) y la fábrica no pagará a los pescadores o a la comunidad por la pérdida que les ocasiona directamente con sus acciones. Por lo tanto para conocer el óptimo social de producción (no el óptimo privado), necesitamos tomar en cuenta también los costos “externos”.

Costos Sociales = Costos Privados + Costos Externos

2. EL ENFOQUE ORTODOXO: EXTENDER LA LÓGICA DE LA ECONOMÍA MÁS ALLÁ DEL MERCADO

En la teoría económica se ha tratado el análisis de la internalización monetaria de las externalidades, de la siguiente manera:

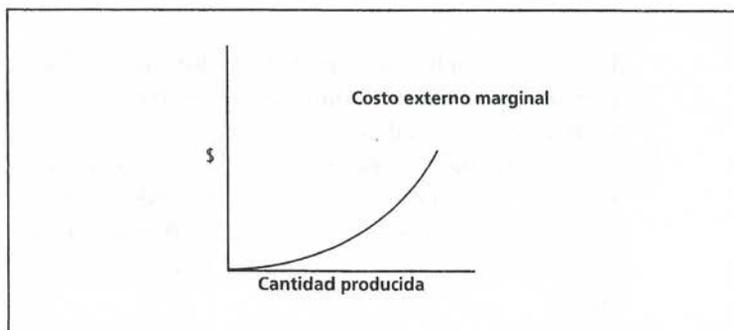
1. Se trata de traducir en unidades monetarias el perjuicio actual y futuro causado por la externalidad. En

otras palabras, se trata de valorar en dinero ese perjuicio. El perjuicio futuro, es decir cuando los daños se prevén para el futuro, se valoran con valores monetarios actualizados (véase la siguiente sección para una explicación sobre cómo se otorgan valores monetarios actualizados a estos costos externos).

2. Una vez valoradas las externalidades actuales y futuras en dinero, se puede determinar el costo externo marginal.

El **costo externo marginal** traduce en unidades monetarias el perjuicio actual y futuro causado por la externalidad.

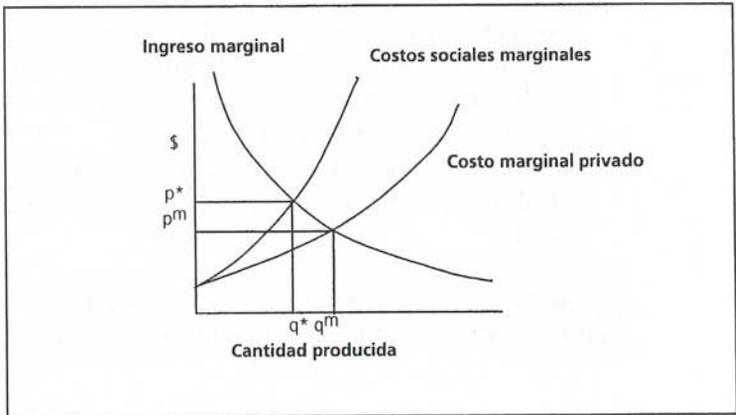
Gráfico 6.2.: Costo externo marginal



Fuente: Field (1994).

Considerando los costos marginales privados y los costos marginales externos se dibuja la curva de los costos sociales marginales y se determina el óptimo social (p^* , q^*). Éste es el punto en el que una unidad extra de protección ya no compensa el costo.

Gráfico 6.3.: El óptimo social



Fuente: Field (1994)

Podemos concluir que en esta visión, la producción óptima privada q^m , es demasiado alta comparada con la producción óptima social q^* y que el precio de mercado p^m , es demasiado bajo comparado con el precio óptimo social p^* . Cuando incluimos preocupaciones ambientales en el análisis económico, las cantidades y los precios óptimos respecto al mercado ya no son óptimos desde el punto de vista social.

En resumen: la economía ambiental (convencional) piensa poder valorar las externalidades, para enseñida internalizarlas monetariamente en el mercado y así conocer el óptimo social de producción y de contaminación. Una vez conocido el óptimo social, se puede discutir sobre los instrumentos para llegar a esa producción q^* (véase el capítulo 7).

3. LA IMPOSIBILIDAD DE TRADUCIR A VALORES MONETARIOS ACTUALIZADOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Ahora bien, la economía ambiental y la economía de los recursos naturales, parte del supuesto que toda "externalidad" puede recibir una valoración monetaria. Extiende por lo tanto la lógica de la economía más allá del mercado. En otras palabras su proposición consiste en ampliar ecológicamente el mercado.

El argumento de la economía ecológica, en contra de la posibilidad de una internalización monetaria convincente de las externalidades, es que los agentes económicos, valoran de manera arbitraria los efectos irreversibles e inciertos de las acciones actuales sobre las generaciones futuras.

Por lo tanto, desde la perspectiva de la economía ecológica, no se puede poner un límite a la producción desde el mercado que sea incontestable, porque no es posible conocer los "costos externos marginales". La alternativa desde la economía ecológica es poner el límite a las emisiones o a la producción desde fuera de la economía, a partir de un debate científico-político de evaluación social.

Una vez puesto el límite, la economía ecológica considera que algunos instrumentos económicos como los impuestos pigouvianos, mercados de contaminación, etc., son instrumentos eficaces para conseguir los objetivos fijados. El esquema 6.1., resume ambos enfoques.

Esquema 6.1.: Dos enfoques sobre las externalidades

Economía Ambiental	Economía Ecológica
Ampliar ecológicamente el mercado.	No se puede dar valores monetarios a las externalidades.
Valoración monetaria de las externalidades.	
Se conoce los costos externos marginales.	No se puede conocer los costos externos marginales.
Se conoce el óptimo social.	Poner límites desde fuera de la economía, mediante un debate científico-político.
Reducir la producción al óptimo social mediante instrumentos de política ambiental (por ejemplo instrumentos económicos).	Reducir la producción hasta este límite mediante instrumentos de política ambiental (por ejemplo instrumentos económicos).
Internalización monetaria de las externalidades.	

6.2. MÉTODOS DE VALORACIÓN MONETARIA

En esta sección veremos algunos ejemplos sobre como los economistas han tratado de adjudicar valores monetarios a los bienes medioambientales. En general no hay mercados para los bienes medioambientales. Estos usualmente son bienes públicos y tienen la característica que su uso por una persona, no excluye su uso por otras personas (aire puro, parques, carreteras, etc.).

Sin embargo pese a ello, se han desarrollado métodos de valoración monetaria para descubrir qué es lo que quieren las personas en relación con el medio ambiente. Estos son métodos que tratan de medir lo que la gente estaría dispuesta a pagar por el medio ambiente, si existiera un mercado. La meta de los economistas ha sido descubrir en cuánto valora el público el medio ambiente, midiendo su

disposición a pagar por éste. Los métodos ideados son de dos tipos:

- El método de la preferencia revelada.
- El método de la preferencia hipotética.

Existe además un tercer método de valoración monetaria, llamado de costo alternativo, que intenta medir el costo de reparar el daño ambiental de un proyecto, pero no es un método que mida la disposición a pagar.

1. EL MÉTODO DE LA PREFERENCIA REVELADA

Con este método se analiza el comportamiento del consumidor con respecto a bienes asociados con el medio ambiente y a partir de dicho comportamiento se busca inferir un valor para este último.

♦ *Algunos ejemplos:*

a) Precios de viviendas

Analizando los precios de viviendas de igual tamaño, situación, etc., pero con diferentes niveles de calidad del aire, ruido y calidad visual, es posible aislar el valor que los compradores de vivienda dan a las características del medio ambiente. Es lo que se llama precios hedónicos.

b) Riesgos y salarios

Aquí se asume que los niveles salariales están correlacionados con diversas características del empleo. Se compara entonces el salario de trabajos similares con diferentes niveles de peligro, para identificar cómo valoran los trabajadores la salud laboral y los riesgos de accidente.

c) Costo de viaje

Mediante el método del costo del viaje, se pretende descubrir el valor monetario de áreas recreacionales (parques naturales), investigando qué distancias los visitantes están dispuestos a recorrer, cuánto están dispuestos a pagar por la visita, cuánto tiempo están dispuestos a emplear en el viaje, etc.

El objetivo principal del método del costo de viaje, es encontrar una medida de los beneficios sociales que el espacio natural proporciona, que permita justificar los costos de preservación para las autoridades y los costos de oportunidad, es decir lo que se deja de ganar al no usar esos espacios con otros objetivos económicos.

Se observa entonces cuanto pagan efectivamente los visitantes por el viaje y a partir de ahí se infiere una relación entre la demanda de visitas y su precio. Por este mecanismo se mide en términos económicos todo el beneficio obtenido por los visitantes.

El método del costo del viaje puede dar lugar a resultados paradójicos. Por ejemplo en el caso de espacios naturales que estén muy bien preservados, pero que por estar ubicados en lugares muy remotos, casi no tengan visitantes. También en el caso contrario pueden darse resultados paradójicos, cuando una gran afluencia de visitantes hace aumentar el valor económico del parque, pero que al mismo tiempo provoca un efecto negativo sobre su conservación.

2. EL MÉTODO DE PREFERENCIA HIPOTÉTICA

Cuando no existe ningún bien asociado cuya demanda pudiera revelar las preferencias de la gente, se usa el método de preferencia hipotética.

a) La valoración contingente

Este método de valoración usa encuestas para preguntarle a las personas cuánto estarían dispuestas a pagar para asegurar una determinada mejora del medio ambiente o cuánto aceptarían en compensación por la pérdida de un aspecto valioso de éste, por ejemplo un paisaje. Es un método de valoración económica enfocado sobre una externalidad negativa particular. Vale mencionar que la disposición a pagar y la disposición a aceptar compensación no suelen coincidir, puesto que la disposición a pagar es más baja que la segunda.

b) La preferencia expresa

Aquí el cuestionario describe varias situaciones alternativas posibles. Se les pide a los encuestados ordenar jerárquicamente las alternativas. Al variar la combinación de atributos en las diferentes opciones, es posible descubrir la parte del precio que los encuestados estarían dispuestos a pagar para evitar un impacto ambiental determinado.

3. EL MÉTODO DE COSTO ALTERNATIVO

Este método no intenta medir la disposición a pagar sino que *mide el costo de reparar el daño ambiental que ocasiona un proyecto.*

Por ejemplo:

- *El costo alternativo del ruido del tráfico podría estar dado por el costo de instalar ventanas dobles.*
- *El costo alternativo de una carretera podría estar dado por el costo de recrear los hábitats perdidos.*

Este método no mide realmente el valor medioambiental y además un proyecto de reparación, no puede pretender reemplazar las características medioambientales originales que se han perdido.

6.3. EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

1. COMPARAR COSTOS Y BENEFICIOS

El enfoque de los economistas sobre la protección del medio ambiente se basa en la premisa siguiente: *la forma racional de tomar decisiones económicas es comparar los costos y beneficios de acciones alternativas.*

Proteger el medio ambiente implica costos: gastos directos y gastos indirectos.

- Gastos directos: gastos para controlar la contaminación o para preservar un bosque.
- Gastos indirectos: los costos de no emprender actividades económicas que se podrían haber hecho, como explotar un bosque para sacar la madera.

Se llama también a los costos indirectos, “costos de oportunidad de la protección al medio ambiente”. Son las cosas a las que renunciamos al elegir la conservación.

Para decidir si los costos valen la pena, los economistas los comparan con los beneficios que se obtendrán a cambio. Estos beneficios que resultan de la protección al medio ambiente, dependen de la valoración que se haga de ellos.

2. COSTO-BENEFICIO Y TOMA DE DECISIÓN

Según los economistas se deben ponderar de un modo sistemático los costos y beneficios de un proyecto y es sólo en base a esta ponderación, que se pueden tomar las decisiones de una forma racional y objetiva. Este planteamiento se levanta como una alternativa, que propone reemplazar, lo que ellos califican como la toma de decisión bajo la influencia de fuerzas políticas o grupos de presión.

La proposición central es que el análisis costo-beneficio, a través de la agregación de las preferencias individuales, debe convertirse en la base racional de la toma de decisiones en las políticas públicas. Los críticos del costo-beneficio sostienen que esta visión privilegia el "voto económico" sobre el "voto político".

La intensidad de las preferencias se pueden deducir, según ellos, relacionando las alternativas con valores monetarios. Una propuesta es eficiente si la suma de los beneficios para la sociedad entera, es mayor que la suma de los costos para esa misma sociedad, sean quienes sean los ganadores o los perdedores.

Esta evaluación puede extenderse también al sector privado, para proyectos de inversión que impliquen efectos ambientales importantes. Se sostiene que mediante el enfoque costo-beneficio se consideran más elementos, que los que se toman en cuenta en una decisión puramente competitiva. Por ejemplo, donde antes sólo se consideraba el interés de la empresa, para calcular los costos y beneficios, que resultan de proteger o no el medio ambiente, con el análisis costo-beneficio se pueden tomar en cuenta la salud y la calidad de vida de los habitantes.

El primer comentario que suscita el análisis costo-beneficio a la Economía Ecológica, es que contiene supuestos implícitos y explícitos que no lo hacen compatible con los principios de sustentabilidad, sobre todo respecto a los principios relativos a la equidad intra e intergeneracional.

a) ¿Cómo valorar el futuro?

En el análisis costo-beneficio, no solamente se estudian los costos y beneficios con referencia al período presente, sino también se trata de tomar en cuenta los costos y beneficios futuros (los costos y beneficios de un proyecto que se dan a lo largo de un período). Para medir estos costos y

beneficios que se manifestarán en el futuro, se aplica a los valores una tasa de descuento, que permite su conversión a valores actuales.

Aplicando una tasa de descuento, el analista convierte los beneficios y costos futuros en valores actualizados. El valor será menor, cuanto más alejado esté en el tiempo, el período que se calcula.

Lo anterior nos lleva a otra de las críticas que la economía ecológica dirige al análisis costo-beneficio.

En este análisis se descuenta e infravalora el futuro, al adjudicar un peso distinto a los costos y a los beneficios según el tiempo en que tengan lugar. Los beneficios y los costos futuros son menos valorados que los actuales y serán cada vez menos valorados, en la medida que estén más distantes en el tiempo.

Como veremos esto influye en que las decisiones, basadas en el análisis costo-beneficio, no sean capaces de apreciar con equidad los intereses de las generaciones futuras respecto al medio ambiente.

b) La tasa de descuento

Para mostrar como podría operar el costo-beneficio para un elemento medioambiental, hemos elegido como ejemplo un producto emblemático de la naturaleza.

"Hoy día un árbol después de 50 años de ser plantado obtiene un beneficio de \$ 100 en el mercado. El problema consiste en saber en cuanto se puede estimar (para los efectos de las decisiones de preservación), el beneficio actualizado de un árbol, que acaba de ser plantado y que deberá todavía crecer durante 50 años".

Una fórmula de cálculo que nos permite acercarnos a los métodos del costo-beneficio es la siguiente:

$$\frac{B_t}{(1+r)^t}$$

- **B_t** es el beneficio que genera actualmente el producto después de desarrollarse durante una cantidad de años **t** (ya pasados).
- Como se quiere adjudicar un beneficio actualizado a un mismo producto, pero que esta vez, deberá desarrollarse durante la misma cantidad de años **t** (a futuro).
- Se aplica una tasa de descuento **r**.
- El resultado una vez aplicado el descuento, corresponderá al valor actualizado de **B_t**.

En nuestro ejemplo, esto significa que un árbol que demora a) cincuenta años en crecer, b) que al precio actual da un beneficio de \$100 y c) que se le aplica una tasa de descuento de 5% anual, tendrá un beneficio actualizado de solamente:

$$\frac{100}{(1+0.05)^{50}} = \$8.72$$

La regla general que se aplicará en el análisis costo-beneficio será la siguiente:

$$\text{MAX} \sum_t \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

- **B_t** y **C_t** son los beneficios y costos en un periodo **t**.
- **r** es la tasa de descuento y **T** es el horizonte de tiempo que se toma en cuenta.

3. COMENTARIOS SOBRE EL MÉTODO COSTO-BENEFICIO

Los partidarios del análisis costo-beneficio justifican el descuento explicado anteriormente por: a) la incertidumbre económica acerca de los beneficios futuros, b) porque la riqueza sólo puede aumentar con el tiempo efectivamente transcurrido, c) que sólo se pueden comparar los

beneficios actualizados, con los beneficios que se podrían alcanzar al final del período de espera, si los beneficios actualizados fueran invertidos hoy y al tipo de interés actual.

La Economía Ecológica considera que el descuento aplicado al medio ambiente es una forma de discriminación en contra de las generaciones futuras. Este descuento implica, del punto de vista económico, que el valor que la gente de hoy le otorgará al medio ambiente futuro, tenderá a ser mucho menor, que el valor que le acordará la gente que efectivamente vivirá en ese medio ambiente. Esto influye fuertemente en el nivel de los costos que se estiman. actualmente aceptables para su preservación.

La Economía Ecológica sostiene que con los métodos de la economía tradicional no se pueden evaluar adecuadamente ni los costos ni los beneficios respecto a la contaminación en general. Entre otras consideraciones, porque en este momento no sería posible conocer con precisión, el tipo y la magnitud de los problemas ambientales futuros.

Por ejemplo, ¿Cuál será la influencia de los cambios climáticos actuales y futuros, sobre la economía, la sociedad, la calidad de vida de las personas, o incluso sobre temas aparentemente tan distintos como la geopolítica, la cultura, la democracia o los métodos de producción alimentaria?

Por otra parte, en el análisis costo-beneficio a menudo se requiere valorar monetariamente bienes que no están en el mercado como el aire limpio, agua, biodiversidad, parques silvestres, etc. La calidad del método de la “disposición a pagar” para valorar estos bienes dependerá:

- del nivel de información de la gente;
- de las “posibilidades reales de pagar” que influyen al momento de adjudicar valores monetarios a bienes que por naturaleza no los tienen.

Tampoco en este cálculo será incluida toda la población para quienes el medio ambiente tiene valor. Por ejemplo, la preservación de un bosque no beneficia únicamente a las personas del área. Tiene una función ambiental mucho más amplia y también tiene un valor para poblaciones geográficamente distantes, a las que no se les pedirá su valoración. Lo mismo sucederá con las generaciones futuras, que estando implicadas, no pueden manifestar su opinión.

Otra crítica importante al análisis costo-beneficio viene desde el punto de vista de la equidad. El análisis costo-beneficio suma todos los costos y los beneficios de un proyecto sin discriminar a quienes afecta. Según este análisis, un proyecto debe seguir adelante si la ganancia para los beneficiados es mayor que la pérdida para los perdedores. En este último caso se supone que los beneficiados podrán compensar a los perdedores y aún seguir siendo beneficiados, sin que los otros resulten perjudicados.

Este principio llamado de la compensación, afirma que una nueva situación A, es "socialmente preferible" a una situación existente B, cuando los ganadores del cambio de B a A pueden compensar monetariamente a los perdedores y aún así mantener un beneficio. Sin embargo esta compensación, no considera las diferencias en los ingresos de las personas, y que las valoraciones en dinero, serán percibidas de manera diferente por unos y por otros (un monto determinado de dinero no es valorizado de la misma manera por un rico que por un pobre).

Otra crítica está fundada en el desconocimiento que este método manifiesta, respecto al valor en sí mismo que posee el medio ambiente. Se mide y analiza el valor del medio ambiente únicamente en función de lo que éste les brinda a los seres humanos, olvidando que el medio ambiente también tiene un valor intrínseco, que es independiente de cualquier beneficio que la sociedad humana le pueda extraer.

Podemos concluir que el método del economista para determinar el nivel óptimo de protección al medio ambiente es débil. Se apoya en la idea que el medio ambiente puede ser valorado en dinero, desconociendo que una proporción significativa del valor del medio ambiente es imposible de conocer.

6.4. LA INCOMMENSURABILIDAD DE VALORES

a) Consumidores o ciudadanos

A menudo, los entrevistados en las encuestas sobre disposición a pagar, no quieren cooperar o cuando se les pregunta cuánto pagarían por un bien ambiental, se resisten a fijar un precio o expresan que tiene un valor tan elevado que no es posible determinarlo. Eso podría indicar que las preferencias que los individuos revelan en el mercado como consumidores (con poder de compra), son diferentes de los valores que están dispuestos a asignar al medio ambiente en tanto ciudadanos (con derecho a voto o con poder de movilizarse por un objetivo).

Preguntarle a comunidades pobres sobre su disposición a pagar por bienes ambientales o por su disposición a aceptar compensaciones monetarias por la pérdida de su medio ambiente, puede dar como resultado valoraciones monetarias relativamente bajas. Sin embargo a menudo son estas mismas comunidades pobres, las que están dispuestas a salir en defensa de su medio ambiente recurriendo a la movilización social.

El método de valoración del medio ambiente usando mercados ficticios no es el apropiado para bienes públicos consumidos colectivamente. Respecto a un mercado los individuos se comportan como consumidores, mientras que en relación con los bienes ambientales se comportan como

ciudadanos. En tanto consumidores, el comportamiento de la gente es individualista, mientras que en tanto ciudadanos, tienen la oportunidad de reconocer y evaluar intereses más amplios y de valorar el medio ambiente de manera colectiva.

b) Escalas de valor

La naturaleza inconmensurable del medio ambiente y de otros valores no comercializables, como la vida humana, la comunidad, la cultura, etc., hace del análisis costo-beneficio un instrumento cuestionable para definir las políticas públicas.

La economía neoclásica considera que la conmensurabilidad de los precios permite inferir una conmensurabilidad de valor. En contrapartida, la Economía Ecológica considera que en relación con el medio ambiente, éste es un intento por comparar valores "inconmensurables" e inconmensurabilidad significa que no hay una unidad común de medida.

Sin embargo, la inconmensurabilidad no significa que no podamos comparar decisiones alternativas sobre una base racional, o sobre diferentes escalas de valores y ordenar alternativas bajo diferentes criterios. En general, la comparación es posible, pero deja de serlo, cuando se busca expresar exclusivamente los valores en una escala monetaria.

Comparabilidad no es lo mismo que conmensurabilidad. Para realizar una comparación entre diferentes alternativas, éstas no tienen que ser necesariamente mensurables en dinero. El análisis costo-beneficio no busca sólo ordenar jerárquicamente opciones alternativas, quiere adjudicar valores monetarios al medio ambiente y otros bienes no comercializables, presuponiendo que existe una escala única de valor.

c) La Evaluación Multi-Criterial

La Evaluación Multi-Criterial es un procedimiento distinto, de consideración simultánea a lo largo de distintas escalas de valor. Más que reducir diferentes factores a una unidad común expresada en valor actualizado, la Evaluación Multi-Criterial trata de alcanzar una decisión racional, mediante una ponderación distinta de cada uno de los criterios tomados en cuenta. Los costos y beneficios sociales tienen que ser considerados como un fenómeno extra-mercado. Son sufridos por la sociedad como un todo, son heterogéneos y no pueden ser comparados cuantitativamente.

En resumen, la comparabilidad no necesariamente presupone la commensurabilidad. Podemos racionalmente discutir temas ecológicos, económicos y sociales, tomando en cuenta tanto los costos y los beneficios monetarios, como los costos y los beneficios socio-ambientales, sin una referencia obligatoria a una unidad de medida común.

Cuadro 6.1.: Descontar el futuro - Un ejemplo

Comparamos dos proyectos A y B con los siguientes beneficios:				
	Beneficios en el año			
Años	1	2	3	4
Proyecto A	20	20	20	20
Proyecto B	50	10	10	10

- Cuando simplemente sumamos los beneficios obtendremos el mismo resultado para el proyecto A y B: \$80. El proyecto A tiene para cada año beneficios iguales, mientras que el proyecto B tiene más beneficios en el primer año.
- Calculamos el valor actualizado del beneficio total para ambos proyectos (tasa de descuento 6%):
- Valor Actualizado Proyecto A = $\$20 + \$20/(1+0.06)^1 + \$20/(1+0.06)^2 + \$20/(1+0.06)^3 = \$73.45$
- Valor Actualizado Proyecto B = $\$50 + \$10/(1+0.06)^1 + \$10/(1+0.06)^2 + \$10/(1+0.06)^3 = \$76.73$
- Observamos que para ambos proyectos el valor actual de los beneficios, es menos que el valor sin descontar el futuro. Observamos también que el proyecto B tiene el valor actual más alto que el proyecto A, porque B tiene los beneficios más grandes a corto plazo (año 1).

Fuente: Basado en Field (1994).

- La producción que reporta la máxima ganancia privada, no toma en cuenta los perjuicios ambientales o sociales externos, es decir las externalidades negativas que produce la empresa y que no aparecen en el mercado.
- La economía neoclásica aborda este problema de las externalidades, en términos de internalización de las externalidades en el sistema de precios. Trata de traducir en unidades monetarias el perjuicio actual y futuro causado por la externalidad.
- Sin embargo, traducir los daños ambientales futuros e inciertos en términos monetarios es un trabajo en muchos casos imposible, porque las externalidades son crematísticamente inconmensurables.
- La alternativa desde la perspectiva de la economía ecológica es poner límite a las emisiones y la producción, desde fuera de la economía, a partir de un debate científico-político de evaluación social.
- Los economistas ambientales han tratado de determinar valores monetarios para los bienes ambientales que no tienen mercado. Son métodos para medir lo que la gente estaría dispuesta a pagar por el medio ambiente, si existiera un mercado.
- Según los economistas se pueden ponderar de un modo sistemático los costos y beneficios de un proyecto de inversión y en base a esta ponderación decidir la inversión de forma racional y objetiva en lugar de tomar decisiones influenciadas por la presión de las fuerzas políticas. Proponen el análisis costo-beneficio como base de la política pública.
- Según el análisis costo-beneficio un proyecto se debería realizar cuando sus beneficios son mayores que sus costos para el conjunto de la sociedad. Los costos y beneficios de un proyecto se evalúan para un periodo y los periodos futuros es-

tán sujeto a una tasa de descuento, que convierte los costos y beneficios a su valor actual.

- La inconmensurabilidad significa que no hay una unidad común de medida. Sin embargo, esto no significa que no se puedan comparar decisiones alternativas, sobre una base racional que tome en consideración diferentes escalas de valores.
- El análisis costo-beneficio trata de comparar valores “inconmensurables”. Sin embargo, la naturaleza inconmensurable del medio ambiente y de otros valores no comercializables como la vida humana, la comunidad, la cultura etc., hace del análisis costo-beneficio una base cuestionable para la política pública.
- Valorar el medio ambiente a través de métodos de mercado, basados en las preferencias de los consumidores (con poder de compra), no permite a las personas juzgar el valor colectivamente, como ciudadanos (con poder del voto o de actuar políticamente).
- La Evaluación Multicriterial es un procedimiento de evaluación de proyectos, que trata de alcanzar una decisión racional, mediante una ponderación distinta de cada uno de los criterios tomados en cuenta. No presupone una única escala de valor, sino distintas escalas de valores.

- *Máxima ganancia empresarial privada.*
- *Costo marginal.*
- *Beneficio marginal.*
- *Externalidad.*
- *El óptimo social de producción.*
- *Costos sociales.*
- *La internalización monetaria de las externalidades.*
- *El costo externo marginal.*
- *Bienes públicos.*
- *Métodos de valoración monetaria.*
- *El método de la preferencia revelada.*
- *El método del costo de viaje.*
- *El método de preferencia hipotética.*
- *La valoración contingente.*
- *La preferencia expresa.*
- *El método de costo alternativo.*
- *El análisis costo-beneficio.*
- *La prueba de la compensación.*
- *Costos de oportunidad.*
- *Descontar el futuro.*
- *Tasa de descuento.*
- *Valor actualizado.*
- *La inconmensurabilidad.*
- *La comparabilidad.*
- *La Evaluación Multicriterial.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cuál es la diferencia entre consumidores y ciudadanos al momento de valorar los bienes ambientales?
2. El análisis costo-beneficio no busca sólo ordenar jerárquicamente opciones alternativas. Explicar.
3. ¿Porqué el análisis costo-beneficio no toma en cuenta consideraciones de equidad?
4. El análisis costo-beneficio no toma en cuenta el valor del medio ambiente para los que no son aledaños. Explicar.
5. Los economistas neoclásicos han diseñado varios métodos “tipo mercado” para valorar los bienes que no tienen expresión en el mercado. Dar dos ejemplos.
6. ¿En qué consiste el método de la preferencia revelada? Dar algunos ejemplos.
7. ¿Porqué la cantidad de producción que reporta la máxima ganancia empresarial privada, es aquella en la que se cruzan el costo marginal y el ingreso marginal?
8. ¿Qué se entiende por el “óptimo social” de producción?
9. ¿Porqué, según la economía ecológica, no podemos conocer el costo externo marginal?
10. ¿Cuál es el enfoque de la economía ecológica en relación a la internalización monetaria de las externalidades?
11. El descuento aplicado en el análisis costo-beneficio al medio ambiente es una forma de discriminación en contra de las generaciones futuras. Explicar.

- Jacobs, M. (1996) *La economía verde*, Icaria-Fuhem, Barcelona.
- Martínez Alier, J. (1995) *Curso a distancia de economía ecológica*, Red de Formación Ambiental del PNUMA, México D.F.
- Martínez Alier, J y Sánchez, J. (1995) "Cuestiones distributivas en la economía ecológica" en *Ecología Política*, N° 9, Barcelona.
- Field, B. (1994) *Environmental Economics - An Introduction*, McGraw-Hill International Editions.
- Daly, H. Y Cobb, J. (1993) *Para el bien común*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Fischer, D.W. (1994) "Sobre los problemas de medición de los beneficios y los costos ambientales" en Aguilera Klink, F. Y Alcántara V. *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Publicado originalmente en *Social Sciences Information* N° 13 (2), pp. 95-105.
- Eberle, D. y Hayden, G. (1994) "Crítica de la valoración contingente y del coste del viaje como métodos para la evaluación de los recursos naturales y los ecosistemas" en Aguilera Klink, F. y Alcántara V. *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Publicado originalmente en *Journal of Economic Issues*, Vol.XXV, N° 3, septiembre 1991.
- Munda, G. (1996) "Cost-benefit analysis in integrate environmental assessment: some methodological issues" en *Ecological Economics* N° 19 (1996) 157-168.
- Naredo, J.M. (1994) "Fundamentos de la economía ecológica" en Aguilera Klink y Alcántara V. *De la Economía ambiental a la economía ecológica*, Icaria/Fuhem, Barcelona.
- Munda, G. (1995) *Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment. Theory and Applications in Ecological Economics*, Physica-Verlag, Heidelberg.

CAPÍTULO 7

LOS PRINCIPALES INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

- 7.1. La planificación de la política económica ambiental
- 7.2. Los instrumentos de política ambiental
- 7.3. Los incentivos económicos

“...Pensamos que en el mejor de los casos los agentes económicos actuales, valoran de manera arbitraria los efectos irreversibles e inciertos de nuestras acciones de hoy sobre las generaciones futuras. Sin embargo, que dudemos de la posibilidad de internalización convincente de las externalidades; que defendamos la tesis de la inconmensurabilidad de los elementos de la economía y que por lo tanto sostengamos que necesariamente la economía está imbricada en la sociedad y en la política, no significa que debemos estar en contra, en un plano práctico, de los impuestos sobre el uso de energías no renovables, o de los mercados de licencias de contaminación por SO₂, como instrumentos que llevan a reducir los impactos negativos de la economía sobre la ecología”.

Martínez Alier J. 1995.

En este capítulo resumiremos en qué consisten:

- *La planificación de la política económica ambiental.*
- *Los instrumentos de política ambiental.*
- *Y exploraremos más detalladamente como funcionan los principales incentivos económicos, tales como los impuestos o los permisos de contaminación transables.*

7.1. LA PLANIFICACIÓN DE LA POLÍTICA ECONÓMICA AMBIENTAL

La planificación de la política económica ambiental es un proceso que se desarrolla en dos etapas:

- a) Establecer los objetivos ambientales.
- b) Influir en la actividad económica.

1. PRIMERA ETAPA

La fijación de objetivos ambientales se traducirá durante esta primera etapa en dos tipos de indicadores: los indicadores primarios y los secundarios. La idea es determinar el espacio para las actividades humanas, en relación con el entorno ambiental.

Los indicadores primarios, son los indicadores de sustentabilidad claves.

- *Ejemplos:*
Cantidades y calidades de suelos, bosques, uso de tierra, stock de recursos, composición atmosférica, diversidad de especies, etc.

Los indicadores secundarios, miden las actividades económicas causantes de cambios que se reflejan en los indicadores primarios.

- *Ejemplos:*
La emisión y descarga de contaminantes, el uso de agroquímicos, deforestación, generación de residuos sólidos, etc.

Mediante el establecimiento de metas para los indicadores secundarios, pueden hacerse operativas las metas para los indicadores primarios.

2. SEGUNDA ETAPA

Durante el curso de esta segunda etapa, el proceso consistirá en restringir o cambiar la orientación de la actividad económica, para cumplir las metas fijadas respecto del medio ambiente. Los cuatro instrumentos principales a considerar son los siguientes:

1. Estimulación de mecanismos voluntarios.
2. Regulación.
3. Gastos gubernamentales.
4. Incentivos económicos.

Estos instrumentos, como veremos, tienen una mayor o menor eficacia dependiendo del objetivo o la circunstancia sobre la que deben intervenir, además en muchos casos estos se combinan o se utilizan en conjunto.

7.2. LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

1. LA ESTIMULACIÓN DE MECANISMOS VOLUNTARIOS.

Los mecanismos voluntarios son todas las acciones e iniciativas de los sujetos económicos, grupos y empresas destinadas a proteger el medio ambiente y que no sean forzadas por leyes o inducidas por incentivos económicos.

- *Ejemplos:*

El consumo verde, el reciclaje voluntario, el ahorro de agua, etc. El gobierno puede fomentar y estimular estas actividades mediante la persuasión o la provisión de información.

2. REGULACIÓN

La regulación es toda medida administrativa tomada por el gobierno y que tiene el respaldo de la ley, pero que no implica ni un incentivo económico ni un gasto gubernamental directo. El costo de su no cumplimiento implica una multa.

- *Ejemplos:*
Niveles de emisión permitidos para diferentes contaminantes, cuotas de pesca, obligación de aplicar ciertas tecnologías limpias, etc.

3. GASTOS GUBERNAMENTALES

Los gastos gubernamentales incluyen las acciones gubernamentales directas (en el campo de los servicios públicos e infraestructura en general) y los subsidios (subvenciones, préstamos baratos o descuentos fiscales) concedidos por el gobierno a organizaciones privadas y a las familias. Los subsidios premian el comportamiento ambientalmente positivo.

- *Ejemplos:*
Acciones gubernamentales directas: Abastecimiento de energía y agua, recolección y tratamiento de basura.
Subsidios: Para acabar con la contaminación, para la gestión de recursos, para estimular el buen manejo de la tierra.

4. INCENTIVOS ECONÓMICOS

Los incentivos económicos están diseñados para que las actividades ambientalmente nocivas sean menos atractivas debido a sus costos. A veces también se les llama **mecanismos de mercado**, porque usan el **sistema de precios** para alcanzar las metas ambientales.

- *Ejemplos:*
Cobrar impuestos por emisiones de dióxido de azufre, por residuos sólidos y químicos, contaminación acústica, etc.

7.3. LOS INCENTIVOS ECONÓMICOS

Los incentivos económicos pueden entenderse como una forma de intentar “internalizar las externalidades” que provocan daño al medio ambiente. Al elevar el precio de la actividad nociva se obliga a las empresas o a los consumidores a pagar parte de los costos ambientales de la producción o del consumo.

Hay tres tipos de incentivos económicos:

1. Los impuestos.
Desestimulan el comportamiento indeseable haciéndolo más costoso.
2. Permisos de contaminación transables (comercializables).
Las actividades ambientalmente nocivas son ilegales mientras no se disponga de un derecho especial. Este derecho se compra y luego se puede negociar.
3. Los depósitos reembolsables.
Premian el cuidado del medio ambiente con la devolución del depósito y castigan el daño con su confiscación.

1. LOS IMPUESTOS

- a) Los impuestos aplicados en las diferentes etapas del proceso industrial

Estos impuestos se pueden aplicar en algunas de las siguientes etapas:

- La extracción o gestión de los recursos.
- Los inputs de producción.
- La descarga y disposición de residuos.
- El consumo.

Algunos tipos de impuestos

- Impuestos sobre el agotamiento de los recursos. Gravan su extracción, explotación o importación.

Ejemplo:

Un impuesto sobre el petróleo.

- Impuestos sobre la emisión. Se aplica cuando es posible vigilar las descargas en el punto de emisión.

Ejemplos:

Impuestos sobre las emisiones de dióxido de azufre en el aire.

Impuestos por contaminación acústica.

- Impuestos sobre el input. Se aplican cuando es muy difícil vigilar directamente las emisiones. Se grava entonces los inputs que están a la base de la contaminación.

Ejemplo:

Impuestos sobre los pesticidas y fertilizantes, para controlar la contaminación con nitratos.

Impuestos sobre los combustibles, para controlar las emisiones que causan lluvia ácida.

- Impuestos sobre el consumo. Entre otros mecanismos pueden implicar una modificación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA). En este caso los bienes ambientalmente nocivos se gravan a tasas superiores y los productos menos perjudiciales a tasas inferiores.

Ejemplo:

Impuestos medioambientales sobre recipientes no retornables.

El impacto de este último tipo de impuesto, depende en gran medida de la elasticidad de la demanda respecto al precio de los productos gravados.

La elasticidad de la demanda de un producto mide la sensibilidad con que la demanda reacciona a un cambio en el precio. Los productos esenciales para los que no hay sustituto tienden a ser poco elásticos. Si los consumidores no

tienen opción, un incremento en el precio difícilmente reducirá la demanda.

Imponer impuestos al consumo, implica hacer estimaciones sobre el impacto ambiental de numerosos artículos y establecer comparaciones entre sus impactos. Un factor importante en la evaluación del impacto, está dado por la decisión de hasta donde se debe remontar en la cadena de producción (extracción de recursos, proceso de producción, descargas, etc.).

b) Generación de ingresos para el gobierno e “impuestos ecológicos”

Los impuestos generan ingresos para el gobierno y estos ingresos se pueden destinar a distintos usos:

1. Sumar el ingreso al presupuesto público, sin destinación específica.
2. Devolver a las empresas contaminadoras parte del ingreso, con la especificación de que dichos montos deben ser invertidos en equipamientos para el control de la contaminación.
3. Destinar el ingreso para el gasto del gobierno, en medidas de protección y mejora del medio ambiente.
4. Redistribuir el ingreso.
5. Compensar a las personas cuyo medio ambiente esté afectado por la contaminación residual.

Sin embargo, obtener financiamiento no puede ser el primer objetivo de un impuesto ecológico. Esta es la gran diferencia entre un “impuesto ecológico” y los “impuestos ambientales”, que principalmente sirven para alimentar el tesoro público y para invertir en proyectos de restauración del deterioro ambiental ya producido.

El impuesto ecológico, tiene como principal objetivo actuar como medida preventiva, destinada a resguardar el medio ambiente. Un impuesto sólo puede ser considerado ecológico, cuando está destinado a influir en el comportamiento de la gente para lograr objetivos ambientales.

Este tipo de impuestos deberían centrarse en productos que tienen alternativas no contaminantes, es decir que al lado de los productos contaminantes existen productos o tecnologías alternativas. En este caso el productor y el consumidor pueden elegir entre contaminar o no contaminar y en términos impositivos, tienen la opción entre tener que pagar o no pagar el impuesto ecológico.

Si bien los fondos recolectados se pueden utilizar para sufragar los gastos de la política ambiental, se debe tener en cuenta que por la naturaleza de este tipo impuestos (buscar un cambio en los comportamientos), estos fondos deberían disminuir con el tiempo si el impuesto es eficaz.

2. LOS PERMISOS DE CONTAMINACIÓN TRANSABLES

Mediante la asignación de permisos de contaminación transables o comercializables, se supone que se puede definir el nivel total de contaminación para regiones determinadas. Contaminar sin tener los permisos requeridos es ilegal, pero al mismo tiempo los permisos son negociables entre las empresas.

Con los permisos de contaminación comercializables, se pretende alcanzar la reducción de emisiones con resultados costo-efectivos, superiores a los que se pueden alcanzar con otros instrumentos disponibles. Este instrumento es presentado como una alternativa a los sistemas estándar o basados en normas cuantitativas obligatorias para todas las empresas y que dan lugar a multas, cuando los límites permitidos son sobrepasados.

Los permisos de contaminación comercializables pueden ser adquiridos por las empresas que estimen como demasiado altos los costos de disminuir sus emisiones contaminantes. Estas empresas se decidirían por esta opción, si estiman que es más beneficioso para ellas la compra de permisos, que la reducción de las emisiones que producen.

A diferencia de los impuestos sobre la contaminación, el sistema de permisos comerciables, tendría:

- La ventaja de que se pueden garantizar logros de contaminación específicos, al ser las autoridades las que controlan la cantidad total de permisos disponibles.
- Sin embargo este sistema tiene la desventaja de que los permisos al ser libremente comercializados, pueden concentrarse en empresas que estén implantadas en lugares específicos de una región.

En este último caso la concentración de los permisos implicaría muy altas emisiones en algunos lugares. Por otra parte aunque se darían niveles mucho más bajos de emisiones para el resto de la región, del punto de vista del medio ambiente estas emisiones compensadas no podrían ser evaluadas como positivas. Este sistema por lo tanto sólo alcanzaría su máxima efectividad, cuando se trata de contaminantes que tienen el mismo impacto ambiental para el conjunto de la región, sin importar donde se producen las emisiones.

Se puede interpretar el sistema de permisos de contaminación transables como la creación de un nuevo tipo de derecho de propiedad. Cada permiso otorgaría a su propietario la autorización de emitir una unidad de contaminación especificada en ese derecho.

Esto representa para las empresas con bajos costos un constante incentivo para reducir sus emisiones, ya que esto les permitiría comerciar sus permisos o lo que es lo mismo podrían vender sus cuotas permitidas para conta-

minar, a un precio que estaría determinado por el juego de la oferta y la demanda, entre todos los participantes en el mercado de permisos.

Algunas empresas con costos de descontaminación relativamente bajos, venderían una parte de sus permisos a otras empresas con costos de descontaminación altos. Así el costo para las empresas de alcanzar una reducción conjunta de emisiones, es inferior al que tendrían si ambas tuvieran que cumplir con un estándar individualizado.

Definir los objetivos ambientales (reducción de emisiones), no es una decisión de las empresas, ni tampoco es el mercado el que determina el nivel más eficiente de contaminación, pero en contrapartida si son las empresas, las que determinan por la venta y la compra de los permisos, en que tipo de producción y en que lugares de la región se reducirán, más o menos, las emisiones.

Es un sistema descentralizado, puesto que está basado en las interacciones de los contaminadores, pero la decisión es centralizada ya que corresponde a una decisión del gobierno emitir los permisos, así como decidir las cantidades de contaminación que son autorizadas.

a) Funcionamiento del sistema de permisos de contaminación

Supongamos que en un área determinada hay unas emisiones X por año y que las autoridades quieren conseguir un nivel inferior. ¿Cuáles serían los pasos a seguir?

1. El gobierno define el nivel inferior Y de contaminación.
2. El gobierno distribuye permisos de contaminación entre las empresas de esa región equivalentes a ese nivel inferior Y de emisión. La distribución se puede hacer entregando los permisos gratuitamente (por ejemplo según una determinada proporción de las emisiones

anteriores de cada empresa), o según el principio “el contaminador paga”.

3. A partir de allí, las empresas pueden reducir individualmente sus emisiones, de acuerdo a las especificaciones de sus permisos o simplemente negociar sus autorizaciones.
4. Las empresas negociarán los permisos si sus costos de descontaminación son diferentes. Negociarán hasta el punto en el cual sus costos marginales de descontaminación se igualen.

Ejemplo

Supongamos un mercado de permisos transables con solamente dos participantes: la empresa A y la empresa B. Estas empresas tienen costos marginales de descontaminación diferentes. Al reducir sus emisiones, los costos para B crecen mucho más rápido que los costos para A. La empresa A tiene costos de descontaminación menores que B, porque puede por ejemplo instalar filtros más fácilmente.

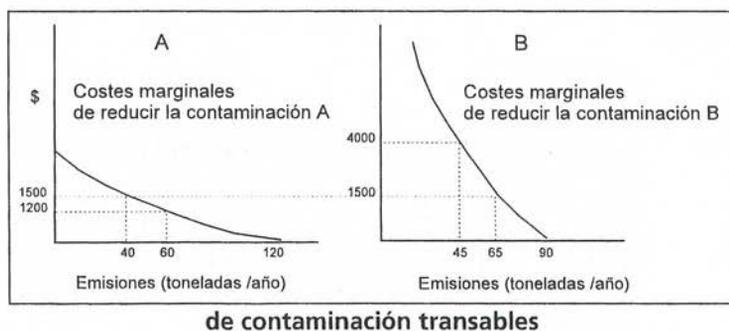
Supongamos que A emita 120 unidades/año y B emita 90 unidades/año. La cantidad total de emisiones es 210 unidades/año.

Si el gobierno decidiera reducir en un 50% las emisiones totales, es decir hasta 105 unidades/año, crearía por lo tanto 105 permisos de emisión transables. La distribución de los permisos se haría proporcionalmente de acuerdo a las emisiones actuales de cada empresa: A recibe 60 permisos, B recibe 45 permisos.

Las empresas ahora tienen la posibilidad de negociar y redistribuir los permisos (vender y comprar). A la empresa B le conviene comprar permisos de contaminación de la empresa A hasta que el precio de los permisos exceda sus costos de descontaminación. A la empresa A le conviene reducir sus emisiones y vender sus permisos hasta que el costo de descontaminación exceda el precio de los permisos.

En otras palabras, las empresas negociarán hasta el punto en el que sus costos marginales de descontaminación sean iguales: A emitirá 40 unidades de emisiones y B emitirá 65 unidades de emisiones. A vende 20 permisos a B y reduce sus emisiones en 20 unidades más de lo que estaba definido en la distribución inicial de los permisos.

Gráfico 7.1.: El sistema de permisos



Fuente: basado en Field (1994).

¿Cómo funciona un impuesto sobre la emisión?

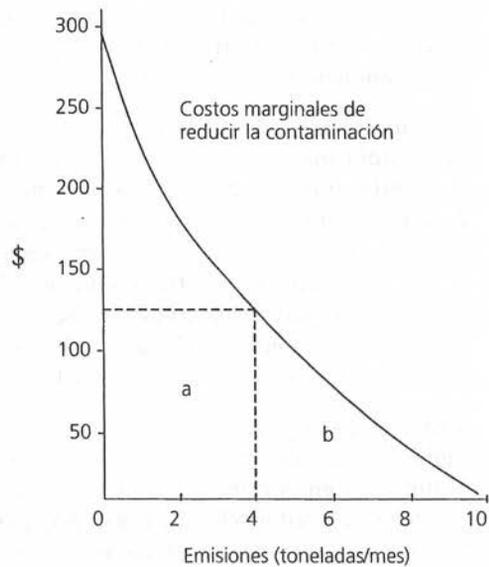
Supongamos un impuesto de \$120/tonelada/mes, sobre una actividad contaminante de una empresa. Supongamos que conocemos para la empresa los costos marginales de reducción de la contaminación.

El cuadro siguiente nos muestra para diferentes niveles de emisión de la empresa los costos marginales de reducción de contaminación, los costos totales de reducción de contaminación, los costos relacionados con los pagos de los impuestos y los costos totales.

La empresa reducirá sus emisiones si sus costos marginales de reducción de la contaminación es inferior al impuesto. Una vez que el costo marginal de reducción de la contaminación es mayor que el impuesto, preferirá pagar el impuesto para las emisiones residuales. El impuesto de \$120 incentivará por lo tanto a la empresa a reducir sus emisiones hasta 4 toneladas/mes. La empresa reducirá sus emisiones, hasta el punto en el cual los costos marginales de reducir la contaminación se igualen con el impuesto.

Cuadro 7.1.: Un impuesto sobre la emisión

Emisiones (toneladas/mes)	Costos marginales de reducir la contaminación	Costos totales de reducir la contaminación	Impuestos	Costos totales
10	0	0	1.200	1.200
9	15	15	1.080	1.095
8	30	45	960	1.005
7	50	95	840	935
6	70	165	720	885
5	90	255	600	855
4	115	370	480	850
3	135	505	360	865
2	175	680	240	920
1	230	910	120	1.030
0	290	1.200	0	1.200



Fuente: basado en Field, B. (1994) Environmental Economics, McGraw-Hill International Editions.

- La planificación de la política económica ambiental es un proceso en dos etapas: 1) establecer los objetivos ambientales (indicadores primarios y secundarios), 2) influir en la actividad económica para cumplir las metas fijadas.
- Existen cuatro instrumentos principales mediante los cuales se puede restringir la actividad económica, para cumplir metas del medio ambiente: 1) mecanismos voluntarios, 2) regulación, 3) gastos gubernamentales y 4) incentivos económicos.
- Los incentivos económicos están diseñados para que las actividades ambientales nocivas sean menos atractivas por consideraciones de costos. A veces se les llama mecanismos de mercado, porque usan el sistema de precios para alcanzar las metas ambientales.
- Los impuestos desestimulan el comportamiento indeseable haciéndolo más costoso. Obtener financiamiento para el tesoro público no puede ser el primer objetivo de un impuesto ecológico. Esta es la gran diferencia de un impuesto ecológico respecto a los impuestos "ambientales" que principalmente sirven para alimentar el tesoro público. En el caso de un impuesto ecológico estos fondos deberían disminuir cada vez más en el tiempo, debido al cambio que provocan en los comportamientos de las personas y las empresas.
- Mediante la asignación de permisos de contaminación transables o comercializables se determina el nivel total de contaminación en regiones determinadas. Contaminar sin tener los permisos requeridos es ilegal. Los permisos son negociables entre las empresas. A las empresas, para las cuales representa un costo demasiado alto, limitar sus emisiones, puede resultarles más ventajoso comprar permisos, antes que reducir sus emisiones. Las empresas con costos bajos, tienen un constante incentivo para reducir sus emisiones, porque esto les permite vender sus permisos en el mercado.

CONCEPTOS BÁSICOS

- *Planificación de la política económica ambiental.*
- *Indicadores primarios.*
- *Indicadores secundarios.*
- *Mecanismos voluntarios.*
- *Regulación.*
- *Gasto gubernamental.*
- *Incentivos económicos.*
- *Los impuestos ambientales.*
- *Los impuestos ecológicos.*
- *Permisos de contaminación transables.*
- *Depósitos reembolsables.*
- *Elasticidad de la demanda respecto al precio.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cuáles son los tipos de instrumentos, mediante los cuales se puede restringir la actividad económica, para cumplir metas medio ambientales?
2. ¿Porqué se llama “mecanismos de mercado” a los incentivos económicos ligados a metas ambientales?
3. Los impuestos ambientales pueden aplicarse a las diferentes etapas del proceso industrial. Explicar.
4. ¿Porqué el impacto del impuesto ambiental sobre el consumo, depende de la elasticidad de la demanda respecto al precio de esos productos?
5. ¿De qué manera el gobierno puede usar los ingresos generados por los impuestos ambientales?
6. ¿Bajo qué condiciones un impuesto puede ser considerado “ecológico”?
7. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los permisos de contaminación transables?
8. ¿Cuáles son las motivaciones que tendrían las empresas para negociar sus permisos de contaminación?

BIBLIOGRAFÍA

Martínez Alier, J. (1995) *De la Economía Ecológica al Ecologismo Popular*, Icaria Editorial, Barcelona.

Martínez Alier, J. (1995) *Curso a distancia de economía ecológica*, Red de Formación Ambiental del PNUMA, México.

Jacobs, M. (1996) *La economía verde*, Icaria Fuhem, Barcelona.

Field, B. (1994) *Environmental Economics*, McGraw-Hill International Editions.

COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE

- 8.1. La teoría económica del comercio internacional.
- 8.2. El intercambio desigual.
- 8.3. Libre comercio, crecimiento y medio ambiente.
- 8.4. El intercambio ecológicamente desigual y la deuda ecológica.
- 8.5. Un comercio más equitativo y sustentable.

“Ninguna doctrina económica está más ampliamente aceptada entre los economistas que la del libre comercio basado en las ventajas comparativas. (...) La lógica pura de la ventaja comparativa, dentro del mundo de sus supuestos, es inexpugnable. Nueve de cada diez veces, los argumentos de quienes están a favor de los aranceles, las cuotas u otras restricciones al comercio internacional, serán criticados por egoístas y contrarios al interés público”.

H. Daly y J. Cobb, 1993.

En este capítulo introduciremos al lector en el debate sobre la relación entre comercio y medio ambiente.

- *En la primera sección resumiremos el núcleo de la teoría económica del comercio internacional y las reacciones proteccionistas tradicionales.*
- *En la sección 8.2., explicaremos los principales argumentos que se presentan en las discusiones sobre el Intercambio Desigual.*
- *En la sección 8.3., presentaremos la visión tradicional de la relación entre la liberalización del comercio y la protección del medio ambiente, como también las críticas ecológicas a esta visión.*
- *En la sección 8.4., el debate sobre Intercambio Desigual, será ampliado al Intercambio Ecológicamente Desigual e introduciremos el concepto relacionado de Deuda Ecológica.*
- *En la sección 8.5., revisaremos los supuestos de la teoría de las ventajas comparativas y presentaremos algunos principios sobre comercio sustentable.*

8.1. LA TEORÍA ECONÓMICA DEL COMERCIO INTERNACIONAL

1. EL NÚCLEO DE LA TEORÍA DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS

El comercio internacional consiste en el intercambio de bienes, servicios y capitales entre los diferentes países. La teoría económica defiende la posición de que los países tenderán a especializarse, en la producción de aquellos bienes en los que tienen ciertas ventajas respecto a los demás.

La idea central de la teoría neoclásica tradicional sobre comercio, es que los países comercian porque tienen dotaciones y precios de factores de producción diferentes. Los países pueden tener entre otras diferencias las siguientes:

- a) Condiciones climatológicas.
- b) Riquezas minerales.
- c) Tecnología.
- d) Cantidad disponible de mano de obra.
- e) Cantidad disponible de capital.
- f) Cantidad disponible de tierra cultivable.

En lugar de que cada país produzca todo lo que necesita, los países prefieren especializarse de acuerdo a sus ventajas comparativas y así minimizar sus costos. El comercio internacional facilita la especialización, al permitir que cada país pueda colocar en el resto del mundo los excedentes de los productos en los que se ha especializado.

La teoría de las ventajas comparativas, desarrollada por David Ricardo (1817), señala que los países tienden a especializarse en la producción y exportación de aquellos mercancías en las que poseen mayores ventajas comparativas.

Ricardo demostró que incluso cuando un país es más eficiente, para producir cualquier producto, respecto de otro país, el comercio entre ellos sería rentable si los costos

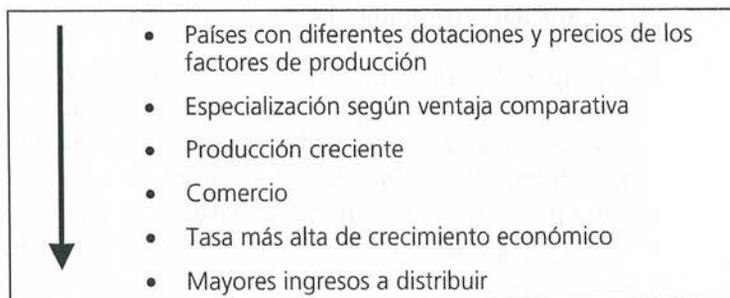
relativos son diferentes. Si hay libre comercio, ambos países pueden ganar, ya que se especializarán respectivamente en la producción del producto con costo interno inferior.

De acuerdo a esta visión, el comercio y la especialización traen como resultado:

- Un aumento de la producción, que logra niveles mayores de los que se podrían alcanzar, si cada país intentase aisladamente llegar a la mayor autosuficiencia posible.
- Un aumento de la capacidad productiva para “satisfacer los deseos de los consumidores”.
- Una tasa más alta de crecimiento económico, que traerá como resultado para los países, la obtención de mayores ingresos para repartir.

Estos argumentos constituyen el núcleo de la doctrina sobre los efectos positivos de la liberalización del comercio.

Cuadro 8.1.: Libre comercio y desarrollo según la teoría neoclásica



2. EL PROTECCIONISMO

Como reacción al dogma del libre comercio surgieron una serie de argumentos, que por el contrario, reclamaban la instauración de medidas de protección para la producción nacional.

Con el intervencionismo o proteccionismo se trata de limitar la entrada de determinados productos en el país.

Los argumentos para el establecimiento de medidas proteccionistas van en la línea de:

1. Proteger la industria nacional por considerarla estratégica para la seguridad del país.
2. Fomentar la industrialización y la creación de empleo mediante un proceso de sustitución de importaciones (reemplazar las importaciones por productos fabricados en el propio país).
3. Tratar de combatir los déficit que se presentan entre las exportaciones y las importaciones.
4. Hacer posible el desarrollo de industrias nacientes.

Este último argumento (de Friedrich List) sobre la "industria naciente" ha jugado un importante rol en el debate.

Si un país no protege su industria naciente, nunca llegará a alcanzar volúmenes de producción, que le permitan abaratar costos mediante economías de escala.

Aunque se debe tener en cuenta que las economías de escala se desarrollan en el largo plazo, puede decirse que comienzan a existir economías de escala creciente, cuando al variar en una proporción determinada la cantidad utilizada de todos los factores, la cantidad obtenida del producto varía en una proporción mayor. Tendremos por ejemplo una economía de escala, si al doblar las cantidades utilizadas de todos los factores, obtenemos más del doble del producto.

Por otra parte el argumento sobre la industria naciente, está destinado a demostrar que para un país es importante proteger sus industrias en la primera fase de desarrollo, cuando éstas todavía no son internacionalmente competitivas, porque sin esta protección difícilmente podrían so-

brevivir y posteriormente dar origen a una estructura industrial nacional.

a) Medidas intervencionistas

En el comercio internacional se producen diversos tipos de intervenciones, tales como aranceles y cuotas a la importación. Otros obstáculos son el establecimiento de barreras no arancelarias.

- Un arancel o una tarifa aduanera es un impuesto que las autoridades económicas exigen a los productos que se importan del extranjero, con el objeto de elevar su precio de venta en el mercado interior y así proteger los productos nacionales, de la competencia con productos de menor precio.
- Las cuotas a la importación son aquellas que se aplican a determinados bienes extranjeros y que tienen por objeto limitar la cantidad que se puede importar de dichos bienes, cualquiera que sea su precio.
- Las barreras no arancelarias son regulaciones administrativas que discriminan en contra de los productos extranjeros y en favor de los nacionales. Por ejemplo, los controles y procedimientos aduaneros, las normas administrativas sobre calidad de los productos, los reglamentos sanitarios, etc.

8.2. EL INTERCAMBIO DESIGUAL

La teoría neoclásica tradicional sobre el comercio internacional, entre otras críticas que ha recibido, también ha sido criticada a partir de la teoría de la dependencia, con los argumentos siguientes:

La teoría de la dependencia establece que el subdesarrollo de ciertos países, se debe al tipo de relaciones comerciales (dependientes y desequilibradas) entre unos países y otros.

Los autores de esta teoría argumentan que el libre comercio oculta un intercambio desigual y que este intercambio desigual se produce por al menos dos razones:

1. El deterioro de los términos de intercambio.
2. Los bajos niveles de salarios.

1. EL DETERIORO DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO

Desde el punto de vista de esta teoría, la mayoría de los países en vías de desarrollo se han especializado en la exportación de productos primarios. Con el creciente aumento de estas exportaciones, con el objetivo de aumentar sus ingresos, han provocado el efecto no deseado, de aumentar la oferta mundial de estos productos, lo que ha dado como resultado una fuerte presión sobre los precios, que tienden por lo tanto a bajar.

Este sería uno de los mecanismos por los que se llega a la caída en el poder de compra de los productos primarios y al consiguiente deterioro en los términos de intercambio de los países del Sur.

- **La relación real de intercambio** es el cociente entre los índices de precios de las exportaciones y de las importaciones y expresa el poder de compra de las mercancías de exportación con respecto a las de importación.
- **El deterioro de los términos de intercambio** implica tener que vender cada vez mayores volúmenes de productos primarios para poder comprar la misma cantidad de productos industriales al extranjero. (señalado por R. Prebisch).

Adicionalmente también se debe considerar que los productos primarios, respecto a cambios en los precios o en los ingresos tienen una baja elasticidad de la demanda.

La elasticidad de la demanda mide el grado en que la cantidad demandada responde a las variaciones del precio de mercado o de los ingresos. Se define como la variación porcentual en la cantidad demandada, respecto a la variación porcentual en el precio o en los ingresos.

2. LOS BAJOS NIVELES DE SALARIOS

Algunos economistas marxistas, han explicado el intercambio desigual, de la manera siguiente:

El trabajo mal remunerado hace que los productos de exportación de los países en vías de desarrollo sean baratos. La exportación de productos primarios desde países pobres a cambio de productos industriales o de servicios de los países ricos, implica intercambiar muchas horas de trabajo mal pagadas por pocas horas de trabajo bien pagadas.

El intercambio desigual causa problemas en la balanza comercial y en la balanza de pagos de la que hace parte. La balanza de pagos registra sistemáticamente el conjunto de las transacciones económicas de un país con el resto del mundo.

La balanza comercial está integrada por el conjunto de las importaciones y las exportaciones de mercancías y corresponde a la diferencia entre el valor de las exportaciones y las importaciones. Si el valor de las exportaciones no supera el valor de las importaciones, la balanza comercial se encontrará en déficit.

Los problemas en la balanza de pagos traen como resultado el endeudamiento de los países en vías de desarrollo, ya que estos países al encontrarse sin reservas de divisas deben endeudarse para financiar sus importaciones. Un mecanismo parecido y que también lleva al endeudamiento,

opera cuando buscando exportar productos con mayor valor agregado, los países deciden realizar inversiones en la estructura productiva. Se podría decir que el comercio internacional tiende a congelar las pautas de especialización exportadora de los países, con el resultado adicional de que una parte de ellos cae en la espiral de la deuda externa.

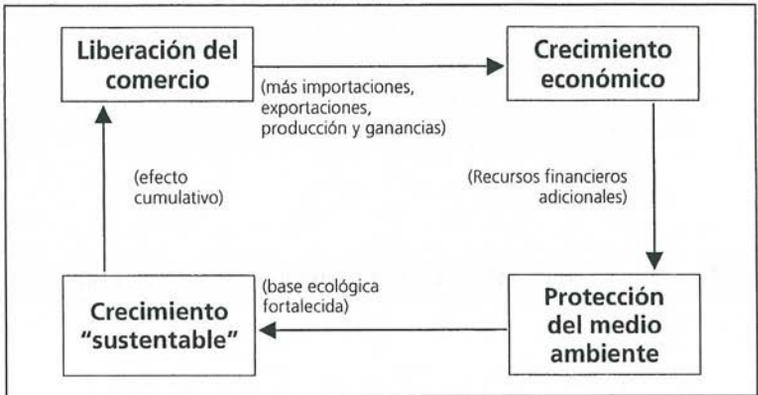
8.3. LIBRE COMERCIO, CRECIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE

1. EL CÍRCULO VIRTUOSO DE LA SUSTENTABILIDAD

El llamado círculo virtuoso de la sustentabilidad (véase esquema 8.1.) resume el pensamiento tradicional sobre la relación entre comercio y medio ambiente. De acuerdo a este círculo virtuoso, la liberalización del comercio internacional es un instrumento que promueve el crecimiento económico, que es el que proporciona los nuevos recursos para mejorar el medio ambiente. El medio ambiente, a su vez suministra los recursos que sustentan la base del crecimiento y la expansión del comercio.

De acuerdo a esta visión, libre comercio, crecimiento económico y protección ambiental serían finalmente compatibles. Sin embargo, lamentablemente esta compatibilidad, no se debe más que a una confusión esencial entre el concepto de “sustentabilidad del desarrollo” y el de “crecimiento económico”.

Esquema 8.1.: Círculo virtuoso de la sustentabilidad



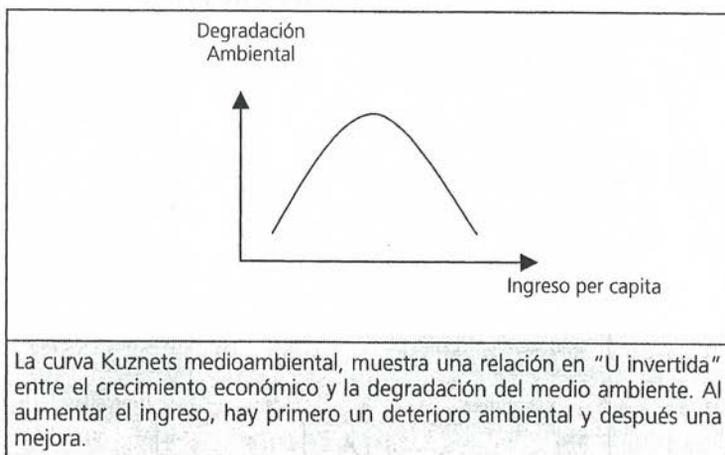
2. CRECIMIENTO Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Esta confusión respecto a que el crecimiento económico y la protección del medio ambiente están positivamente relacionados, se apoya en la generalización de la llamada curva medio ambiental "Kuznets". En los años 50 Kuznets sugirió que existiría una relación entre el crecimiento económico y la distribución del ingreso. Esta relación se expresaría en una curva con la forma de una "U invertida".

La iniquidad en la distribución de los ingresos aumentaría en una primera fase del desarrollo y disminuiría con el mayor crecimiento económico en las fases siguientes. Sin embargo, luego se ha demostrado que la curva de Kuznets no tiene nada de automático, es decir está condicionada, entre otros factores, por las inversiones realizadas en capital humano.

Más recientemente, se ha usado la tesis de Kuznets para estudiar la relación entre crecimiento económico y protección del medio ambiente (por ejemplo Grossman y Krueger, 1991).

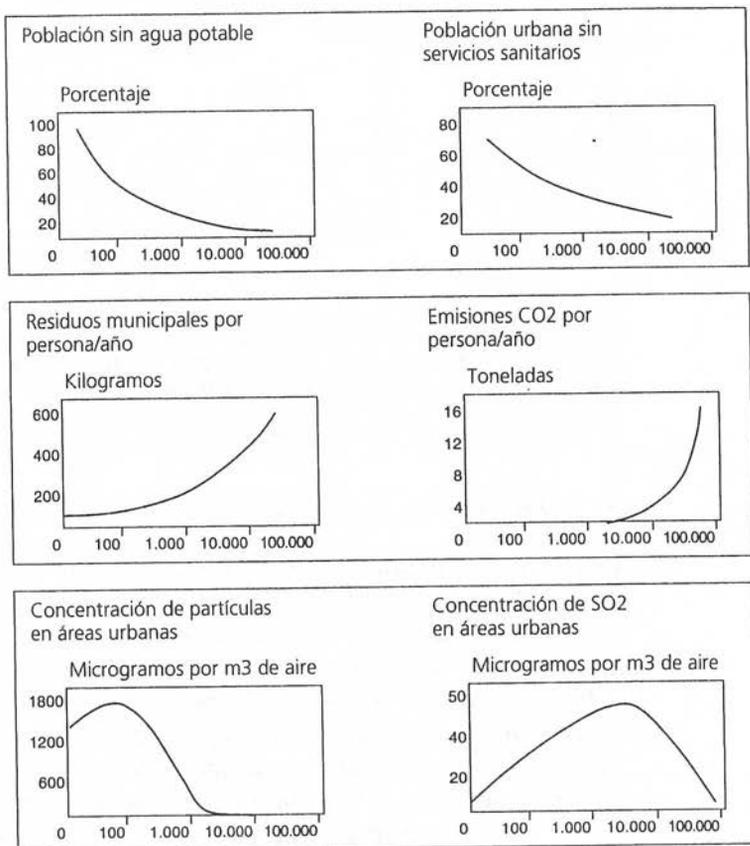
Gráfico 8.1.: Curva Kuznets Medioambiental en "U" invertida



♦ *¿Qué nos dice la evidencia empírica?*

Es cierto que algunos indicadores ambientales mejoran al crecer el ingreso, como la disponibilidad de agua potable y los servicios sanitarios. Así en las emisiones de dióxido de azufre y en las emisiones de partículas en los gases de vehículos, parece verificarse la relación Kuznets entre el crecimiento y la evolución de algunos indicadores. Sin embargo hay muchos otros indicadores que evolucionan de manera contraria. Por ejemplo la situación ambiental empeora constantemente al aumentar el ingreso, en el caso de los residuos municipales y la emisión de dióxido de carbono.

Cuadro 8.2.: La relación entre algunos indicadores ambientales y el nivel de ingreso



*El eje horizontal mide el ingreso per capita en dólares US
Fuente: Shafik y Bandyopadhyay (1992).*

Puede decirse, que las conclusiones acerca de la relación existente entre el crecimiento económico y la protección del medio ambiente, dependen más que nada de los indicadores que se han utilizado en el análisis. Hay muchos indicadores que servirían para demostrar la tesis opuesta, es decir que la riqueza influye negativamente en el medio ambiente. Allí están como ejemplos, los residuos nucleares,

los metales pesados, los nitritos y fosfatos en el agua, la pérdida de tierra agrícola, las disponibilidades de agua, el costo energético, etc. Véase también los ejemplos del capítulo 5 sobre indicadores biofísicos de sustentabilidad.

3. CRÍTICAS A LA TEORÍA CONVENCIONAL

1. No hay una relación automática entre crecimiento y protección medioambiental.

La relación “a más comercio, mejor medio ambiente” se refiere solamente a una posibilidad teórica:

El crecimiento económico, incentivado por el comercio, genera recursos que podrían ser utilizados para inversiones ambientales. Sin embargo esto no es necesariamente lo que sucede, ya que no existen mecanismos automáticos, que garanticen que estos recursos, vayan al menos en parte para el medio ambiente.

2. Irreversibilidad de daños

Hay muchos daños ambientales irreversibles que no pueden ser reparados, ni siquiera utilizando todos los recursos financieros generados por el comercio.

3. El dumping ecológico

Un argumento ecológico directo contra el dogma del libre comercio es el dumping ecológico.

Existe dumping ecológico, cuando en el comercio internacional se establecen precios, que no incluyen los costos ecológicos.

En un ambiente altamente competitivo, incentivado por el libre comercio, se tratará justamente de ganar competitividad, externalizando los costos ambientales.

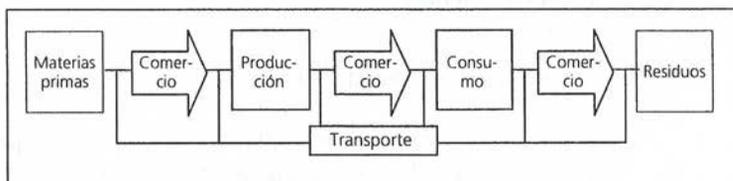
4. Daños ambientales directos ligados al comercio

El comercio y el crecimiento económico harán inevitable un nivel adicional de protección o reparación ambiental.

El comercio incentivaré el transporte y los daños ambientales relacionados con el uso de energía (emisiones de CO₂, contaminación atmosférica), daños ambientales causados por la escala de producción, por ejemplo el uso de plaguicidas en los monocultivos, el mayor uso de recursos naturales y embalajes etc.

El esquema 8.2. muestra cómo el comercio y el transporte están ligados con cada etapa del “ciclo de vida” de un producto.

Esquema 8.2.: El comercio, el transporte y el ciclo de vida de un producto

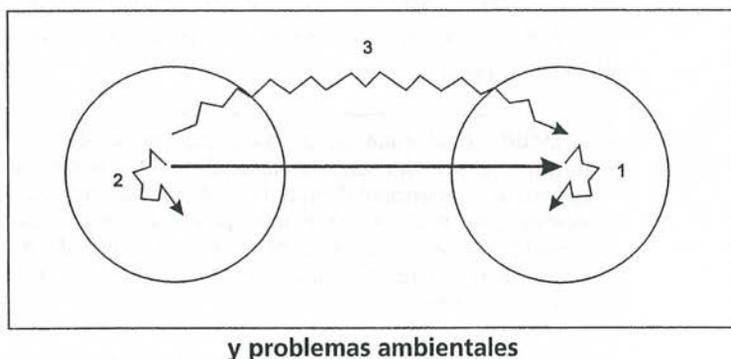


Fuente: Andersson et al. (1995).

En el gráfico 8.2. se representa los problemas ambientales ligados al comercio entre dos países:

1. El consumo de bienes importados causa daños ambientales a nivel nacional (problema ambiental ligado al producto).
2. La producción para la exportación causa daño ambiental a nivel nacional (problema ambiental ligado al proceso productivo).
3. La contaminación y la degradación ambiental se internacionalizan a través de la transferencia internacional (transporte, efectos ambientales globales, etc.).

Gráfico 8.2.: Comercio entre dos países



Fuente: Andersson et al. (1995).

8.4. INTERCAMBIO ECOLÓGICAMENTE DESIGUAL Y DEUDA ECOLÓGICA

1. LA DEUDA ECOLÓGICA

El espacio ambiental, tanto para el abastecimiento de recursos como para evacuar las emisiones, es limitado (véase capítulo 5). La liberalización del comercio internacional, hace posible “la importación de espacio ambiental” por parte de los países que tienen los recursos financieros. Facilita la separación de los costos y beneficios de la producción de su base geográfica y desestimula la internalización de los costos ambientales y sociales a nivel local y nacional.

El aumento del consumo en los países desarrollados provoca mayor contaminación y explotación de los recursos naturales, lo que reducirá las posibilidades de desarrollo de los países en vías de desarrollo. Los países ricos también exportan residuos a otros territorios (directamente, como

residuos tóxicos e indirectamente a través de los efectos globales ambientales como el CO₂). Así generan una Deuda Ecológica creciente de la cual los países en vías de desarrollo son acreedores.

La Deuda Ecológica se produce porque el desarrollo es generado a partir del "capital natural", en lugar de basarse en el uso de los "intereses" que la naturaleza produce. En otras palabras, la deuda ecológica se produce porque es consumida la parte del stock natural, que es indispensable para mantener los equilibrios ecológicos y garantizar la reproducción de los ecosistemas.

Además de la ocupación exagerada (respecto a su población o territorio), por parte de los países ricos del Espacio Ambiental, la Deuda Ecológica también se basa en lo que se ha llamado el Intercambio Ecológicamente Desigual (véase esquema 8.3). Esta noción amplía las discusiones sobre el intercambio desigual asociado al libre comercio.

2. EL INTERCAMBIO ECOLÓGICAMENTE DESIGUAL

Como hemos visto antes, las discusiones sobre el Intercambio Desigual han abarcado dos temas: El deterioro de la relación de intercambio y el trabajo mal pagado de los países pobres. Ahora se puede agregar como un tercer tema el medio ambiente.

El intercambio ecológicamente desigual se refiere al desequilibrio ecológico del comercio, resultante del flujo de energía y materiales mal pagados desde los países pobres hacia los países ricos.

El concepto de Intercambio Ecológicamente Desigual puede dar más fuerza a la teoría del subdesarrollo. Desde esta perspectiva podría verse el subdesarrollo como consecuencia de la dependencia en que entra un país, cuando para importar productos industriales, necesita exportar recursos naturales que requieren de un largo o imposible tiem-

El principio de las ventajas comparativas

Lo que los economistas quieren demostrar, es que incluso cuando dos naciones puedan producir todos los bienes que requieran, les será siempre más conveniente especializarse y comerciar. El problema es fácil, cuando por ejemplo una nación puede producir un cultivo a escaso costo en el campo, mientras que otra debe producirlo a gran costo en un invernadero. El problema es más difícil cuando una nación puede producir todos los bienes en cuestión y a menor costo que la otra. Entonces se está en un caso, en el que no pareciera haber ningún incentivo para el comercio.

Los economistas han analizado esta situación con mayor atención, tratando de demostrar que a pesar de las apariencias, ambas naciones se beneficiarían con el libre comercio. Para tal efecto introducen el principio de la "ventaja comparativa". El argumento, aunque no el nombre, aparece en la obra de Ricardo, quien pone como ejemplo el comercio entre Inglaterra y Portugal.

Este último país se presenta como la economía más avanzada, capaz de producir vino y telas con menor trabajo y por lo tanto a menor costo que Inglaterra. Ricardo argumenta que a pesar de ello, es conveniente para ambos países que Portugal se especialice en el vino e Inglaterra en las telas y que intercambien sus productos. Su razonamiento es el siguiente:

Las circunstancias de Inglaterra pueden ser tales, que para producir telas requiera el trabajo de 100 hombres durante un año y que si tratara de fabricar vino, requeriría el trabajo de 120 hombres durante el mismo tiempo. Por lo tanto, a Inglaterra le convendría importar vino y comprarlo mediante la exportación de telas.

La producción de vino en Portugal podría requerir el trabajo de sólo 80 hombres durante un año y la producción de telas en el mismo país podría requerir el trabajo de 90 hombres duran-

te el mismo tiempo. Por lo tanto, le convendría exportar vino a cambio de telas. Ese intercambio podría ocurrir a pesar de que el bien importado por Portugal pudiera producirse allí con menos trabajo que en Inglaterra.

Aunque Portugal podría hacer la tela con el trabajo de 90 hombres, lo importaría de un país que requiere el trabajo de 100 hombres para producirla, porque le convendría emplear mejor su capital en la producción de vino, por él que obtendría de Inglaterra más telas, que las que podría producir desviando una porción de su capital del cultivo de vinos a la fabricación de telas. Ricardo (1817).

El principio ilustrado aquí se llama “ventaja comparativa”. Portugal tiene una ventaja absoluta en la producción de vino y de telas y tiene una ventaja comparativa en la producción de vino. La ventaja comparativa justifica que Portugal importe telas de Inglaterra e Inglaterra importe vinos de Portugal. Si los costos hubiesen sido iguales entre los dos países, no habría ningún comercio, cualesquiera que fuesen las diferencias de los costos de trabajo absoluto. Es la diferencia existente entre las razones de costos internos de los dos países, lo que define la ventaja comparativa y limita el intervalo de los términos de intercambio de los vinos y las telas. Portugal no cambiaría vino por telas en términos menos favorables que su propia razón de costos internos (1 vino=80/90 o 0.88 telas). Ni Inglaterra cambiaría en términos menos favorables que su razón de costos internos (1 vino=120/100 o 1.2 telas).

Fuente: Daly, H. y Cobb, J. *Para el bien común, Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993.

Ropke, I. (1993) "Comercio, desarrollo y sustentabilidad: una evaluación crítica del dogma del libre comercio", en *Ecología Política*, N° 5: 125-134.

Salvatore, D. (1987) *International Economics*, Macmillan, New York.

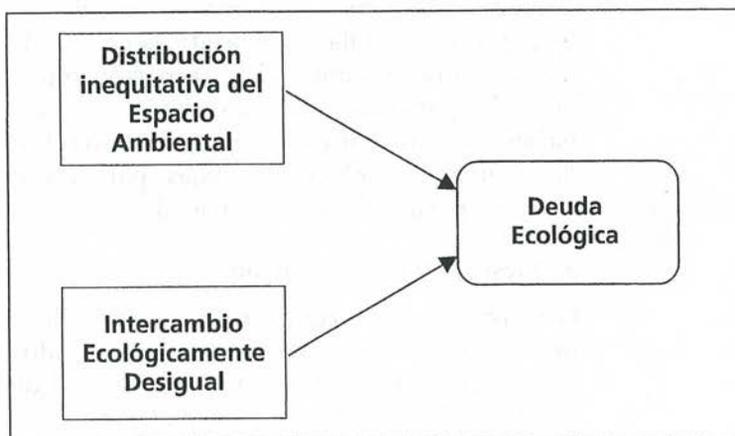
Andersson, T., Folke, C. y Nystrom, S. (1995) *Trading with the Environment- Ecology, Economics, Institutions and Policy*, Earthscan, London.

Shafik y Bandyopadhyay (1992) (para el Banco Mundial), en *Nueva Sociedad*, N°122 Caracas, nov-dic., 1992.

po de reposición. Este tipo de dependencia se expresaría en el intercambio desigual de tiempos de producción.

Interpretado de esta manera, exportar madera significa también exportar la base productiva del sector forestal (biodiversidad, cursos de agua, nutrientes del suelo). Exportar frutas monocultivadas, significa también exportar la fertilidad de las tierras, la biodiversidad etc. Es decir, junto con el producto de exportación, muchos países en vías de desarrollo exportan también su base productiva y el equilibrio de sus ecosistemas.

Esquema 8.3.: La Deuda Ecológica



8.5. UN COMERCIO MÁS EQUITATIVO Y SUSTENTABLE

1. REVISANDO LA TEORÍA DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS

A partir de la teoría de las ventajas comparativas nació el mito de que el aumento del comercio es siempre beneficioso para todos los socios comerciales. Sin embargo, a menudo se olvida que esta teoría se basa en algunos supues-

tos, que frecuentemente tienen una muy escasa correspondencia con la realidad.

a) Supuestos y Realidad

La teoría de las ventajas comparativas requiere para ser operacional, que se verifiquen cuatro supuestos. Sin embargo estos supuestos imponen algunos comentarios críticos, si se quiere contrastar esta teoría con la realidad del comercio mundial.

1. Supuesto: No hay movilidad internacional del capital.

Comentario: El capital no necesariamente se redistribuye según las ventajas comparativas dentro de cada país. Actualmente el capital es internacionalmente móvil y busca las ganancias más altas, invirtiendo en diferentes países. En este marco los países mantendrán sus sueldos y normas ambientales bajas, para atraer inversiones y no perder su competitividad.

2. Supuesto: No hay externalidades.

Comentario: Los precios no reflejan todos los costos implicados en la producción. No son incluidos los costos de los daños ambientales, daños a la salud de los trabajadores y de la población, la explotación de recursos naturales y mano de obra, etc.

3. Supuesto: Los precios son estables.

Comentario: Si un país se especializa en un producto con un precio de mercado inestable, esta especialización será negativa para el desarrollo del país. El deterioro de la relación de intercambio significará que el país podrá importar cada vez menos a cambio de la misma cantidad de exportaciones y tendrá una tendencia al empobrecimiento.

4. Supuesto: Los países desarrollan una misma dinámica a partir de la especialización en sus ventajas comparativas.

Comentario: Hay una diferencia muy grande en la dinámica de las ventajas comparativas de los países participantes en el comercio internacional:

- a) Los países con especialización en bienes industriales de alto valor agregado, tendrán como resultados la innovación tecnológica y el desarrollo de los niveles de capacitación.
- b) Sin embargo los países con especialización en ventajas muy poco dinámicas, (bajo costo de mano de obra, abundancia de recursos naturales, inexistencia de una legislación ambiental adecuada), a largo plazo pueden tender a asentarse en el estancamiento social y económico.

Los cuatro supuestos mencionados ocultan tres realidades del comercio internacional:

- Las ventajas comparativas son falsas.
- El libre comercio oculta un intercambio desigual.
- La especialización tenderá a reducir la calidad de vida en el país más pobre.

2. HACIA UN COMERCIO MÁS EQUITATIVO Y SUSTENTABLE

Un nuevo tipo de comercio que se quisiera plantear como una alternativa a las relaciones comerciales actuales, no podría definirse como exclusivamente instrumental al crecimiento económico. Este comercio más equitativo y sustentable, tendría que estar orientado hacia la dimensión cualitativa del desarrollo y debería estar basado en los principios siguientes:

1. Establecer límites ambientales y sociales al comercio a partir de los principios de sustentabilidad ambiental y equidad social.
2. Promover un intercambio ecológicamente igual.
3. Reconocer y reclamar la creciente deuda ecológica del Norte respecto del Sur.
4. Aplicar el principio de precaución, dada la posibilidad de daños irreversibles y desconocidos que pueden resultar del intercambio y el crecimiento económico. Este principio de precaución actúa en el caso de incertidumbre acerca de daños posibles y plantea que es mejor evitarlos, a través de la prevención y las regulaciones. Este principio busca evitar que el mercado determine sobre dinámicas con consecuencias imprevisibles.
5. Rechazar el dumping ecológico y social, promoviendo la internalización de costos sociales y ambientales.
6. Incentivar la participación del conjunto de la sociedad de cada país, en el diálogo y la definición de las preferencias de la política comercial.

El principio de las ventajas comparativas

Lo que los economistas quieren demostrar, es que incluso cuando dos naciones puedan producir todos los bienes que requieran, les será siempre más conveniente especializarse y comerciar. El problema es fácil, cuando por ejemplo una nación puede producir un cultivo a escaso costo en el campo, mientras que otra debe producirlo a gran costo en un invernadero. El problema es más difícil cuando una nación puede producir todos los bienes en cuestión y a menor costo que la otra. Entonces se está en un caso, en el que no pareciera haber ningún incentivo para el comercio.

Los economistas han analizado esta situación con mayor atención, tratando de demostrar que a pesar de las apariencias, ambas naciones se beneficiarían con el libre comercio. Para tal efecto introducen el principio de la "ventaja comparativa". El argumento, aunque no el nombre, aparece en la obra de Ricardo, quien pone como ejemplo el comercio entre Inglaterra y Portugal.

Este último país se presenta como la economía más avanzada, capaz de producir vino y telas con menor trabajo y por lo tanto a menor costo que Inglaterra. Ricardo argumenta que a pesar de ello, es conveniente para ambos países que Portugal se especialice en el vino e Inglaterra en las telas y que intercambien sus productos. Su razonamiento es el siguiente:

Las circunstancias de Inglaterra pueden ser tales, que para producir telas requiera el trabajo de 100 hombres durante un año y que si tratara de fabricar vino, requeriría el trabajo de 120 hombres durante el mismo tiempo. Por lo tanto, a Inglaterra le convendría importar vino y comprarlo mediante la exportación de telas.

La producción de vino en Portugal podría requerir el trabajo de sólo 80 hombres durante un año y la producción de telas en el mismo país podría requerir el trabajo de 90 hombres duran-

te el mismo tiempo. Por lo tanto, le convendría exportar vino a cambio de telas. Ese intercambio podría ocurrir a pesar de que el bien importado por Portugal pudiera producirse allí con menos trabajo que en Inglaterra.

Aunque Portugal podría hacer la tela con el trabajo de 90 hombres, lo importaría de un país que requiere el trabajo de 100 hombres para producirla, porque le convendría emplear mejor su capital en la producción de vino, por él que obtendría de Inglaterra más telas, que las que podría producir desviando una porción de su capital del cultivo de vinos a la fabricación de telas. Ricardo (1817).

El principio ilustrado aquí se llama "ventaja comparativa". Portugal tiene una ventaja absoluta en la producción de vino y de telas y tiene una ventaja comparativa en la producción de vino. La ventaja comparativa justifica que Portugal importe telas de Inglaterra e Inglaterra importe vinos de Portugal. Si los costos hubiesen sido iguales entre los dos países, no habría ningún comercio, cualesquiera que fuesen las diferencias de los costos de trabajo absoluto. Es la diferencia existente entre las razones de costos internos de los dos países, lo que define la ventaja comparativa y limita el intervalo de los términos de intercambio de los vinos y las telas. Portugal no cambiaría vino por telas en términos menos favorables que su propia razón de costos internos (1 vino=80/90 o 0.88 telas). Ni Inglaterra cambiaría en términos menos favorables que su razón de costos internos (1 vino=120/100 o 1.2 telas).

Fuente: Daly, H. y Cobb, J. *Para el bien común, Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993.

- La teoría de las ventajas comparativas constituye el núcleo de la doctrina sobre los efectos positivos de la liberalización del comercio. Señala que los países tienden a especializarse en la producción y exportación de aquellas mercancías en las que poseen mayores ventajas comparativas. Por medio de la especialización y el comercio, los países obtendrían una tasa más alta de crecimiento y obtendrían mayores ingresos para distribuir.
- Aparecieron varios argumentos proteccionistas en reacción a este dogma del libre comercio. Sobre todo ha sido importante el argumento de la industria naciente. Un país puede tener interés en proteger una industria en la primera fase de su desarrollo, cuando todavía no es internacionalmente competitiva, ya que sin esta protección puede resultar imposible establecer una estructura industrial.
- El comercio oculta un intercambio desigual, producto del deterioro de los términos de intercambio y del trabajo mal pagado en los países pobres, que hace cada vez más baratos sus productos de exportación, respecto a los que importa.
- El deterioro de los términos de intercambio implica para los países pobres, tener que vender cada vez mayores volúmenes de productos primarios, para poder comprar la misma cantidad de productos industriales al extranjero.
- El “círculo virtuoso de la sustentabilidad” resume el pensamiento tradicional sobre la relación entre comercio y medio ambiente. La liberalización del comercio internacional sería un instrumento económico, que proporcionaría recursos adicionales para mejorar el medio ambiente. El medio ambiente, a su vez suministraría los recursos que sustentan la base del crecimiento y la expansión del comercio. Finalmente, libre comercio y protección ambiental serían compatibles. Sin embargo esta argumentación respondería a una confusión entre el concepto de sustentabilidad económica y el de crecimiento.

- La curva medioambiental de Kuznets muestra una relación en forma de “U invertida” entre el crecimiento económico y la degradación del medio ambiente. Sin embargo no se puede generalizar esta relación respecto a todos los indicadores ambientales.
- Un argumento ecológico directo en contra del dogma del libre comercio es el dumping ecológico. Existe dumping ecológico cuando el comercio se realiza sobre la base de precios que no incluyen los costos ecológicos.
- El Intercambio Ecológicamente Desigual, amplía los argumentos del Intercambio Desigual. Se refiere al desequilibrio ecológico del comercio, resultante del flujo de energía y materiales mal retribuidos, desde los países pobres hacia los países ricos.
- La ocupación exagerada de Espacio Ambiental por los países ricos en relación a su población o territorio, junto al Intercambio Ecológicamente Desigual, genera una Deuda Ecológica creciente, de la cual los países en vías de desarrollo son acreedores.
- La teoría de las ventajas comparativas está basada en los supuestos siguientes: 1) no hay movilidad internacional de capital, 2) no hay externalidades, 3) los precios son estables, 4) los países tienen una misma dinámica respecto a las ventajas comparativas. Estos supuestos deben ser confrontados con la realidad del comercio internacional.
- Un comercio sustentable debería estar orientado hacia la dimensión cualitativa del desarrollo. Debería promover un intercambio ecológicamente igual y reconocer la creciente deuda ecológica del Norte hacia el Sur.

- *La teoría de las ventajas comparativas.*
- *El proteccionismo.*
- *El argumento sobre la industria naciente.*
- *Medidas intervencionistas sobre el comercio.*
- *Arancel.*
- *Cuotas a la importación.*
- *Barreras no arancelarias.*
- *La teoría de la dependencia.*
- *Economías de escala.*
- *El Intercambio Desigual.*
- *La relación real de intercambio.*
- *El deterioro de los términos de intercambio.*
- *La elasticidad de la demanda (respecto a cambios en los precios o en los ingresos).*
- *La balanza de pagos.*
- *La balanza comercial.*
- *Déficit de la balanza comercial.*
- *La curva medioambiental de Kuznets.*
- *El dumping ecológico.*
- *El intercambio ecológicamente desigual.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cuál es el núcleo de la teoría económica tradicional del comercio internacional? ¿Cómo se relaciona éste con la doctrina sobre los efectos positivos de la liberalización del comercio?
2. ¿Cuáles son los supuestos de la teoría de las ventajas comparativas? ¿Qué nos muestra la realidad económica al respecto?
3. ¿Cuáles son los argumentos que se han dado tradicionalmente, para establecer medidas proteccionistas en relación al comercio internacional?
4. ¿En qué consiste el argumento de la industria naciente?
5. ¿Cómo se explica el intercambio desigual entre los países pobres y ricos?
6. El pensamiento tradicional denomina a veces la relación entre comercio y medio ambiente, como el "círculo virtuoso de la sustentabilidad". Explicar.
7. ¿Cuál es la relación entre pobreza y protección del medio ambiente?
8. Señalar algunas críticas ecológicas al dogma de libre comercio.
9. ¿Qué es la Deuda Ecológica?
10. ¿Qué es el Intercambio Ecológicamente Desigual y como se relaciona con la Deuda Ecológica?

Couto, M.C. (1993) "El mercado libre amenaza al medio ambiente", en Silva, L. (ed) *El derecho al desperdicio, mercado libre y ecología*, Internacional Workers Aid y Friedrich Ebert Foundation.

Daly, H. (1993) *Problems with Free trade: Neoclassical and SteadyState perspectives* en Zaelke, D. Y otros (ed) *Trade and the Environment*, Center for International Environmental law, Washington.

Daly, H. y Cobb, J. (1989) *For the Common Good*, Beacon press, Boston.

Damian, M., Chauduri, B. y Berthoud, P. (1996) *Pour une discussion de la these du développement durable par le commerce*, Paper Inaugural. Conference of the European branch of the International Society for Ecological Economics, Université de Versailles.

Van Hauwermeiren, S. (1996) "El comercio justo como alternativa para avanzar hacia la sostenibilidad" en *Ecología Política* N° 11, Barcelona.

Van Hauwermeiren, S. y De Wel, B. (1996) *Questioning Europe's Unequal Ecological Exchange*, Paper Inaugural, Conference of the European branch of the International Society for Ecological Economics, Université de Versailles.

Dawkins, K. (1991) *Balancing Policies for just and Sustainable Trade*, Institute for Agriculture and Trade Policy, Minneapolis.

Ekins, P., Folke, C. y Costanza, R. (1994) "Trade, Environment and Development: the crisis in perspective" en *Ecological Economics* N° 9: 1-12.

Robleto, M. y Marcelo, W. (1992) *La deuda ecológica*, Instituto de Ecología Política, Santiago.

Ropke, I. (1993) "Comercio, desarrollo y sustentabilidad: una evaluación crítica del dogma del libre comercio", en *Ecología Política*, N° 5: 125-134.

Salvatore, D. (1987) *International Economics*, Macmillan, New York.

Andersson, T., Folke, C. y Nystrom, S. (1995) *Trading with the Environment- Ecology, Economics, Institutions and Policy*, Earthscan, London.

Shafik y Bandyopadhyay (1992) (para el Banco Mundial), en *Nueva Sociedad*, N°122 Caracas, nov-dic., 1992.

CONSUMO, BIENESTAR Y MEDIO AMBIENTE

- 9.1. Preferencias, necesidades y satisfactores.
- 9.2. Reinterpretar el desarrollo y la pobreza.
- 9.3. Consumo, necesidades no-materiales y medio ambiente.

“Uno de los aspectos que define una cultura es su elección de satisfactores. Las necesidades humanas fundamentales de un individuo que pertenece a una sociedad consumista, son las mismas de aquel que pertenece a una sociedad ascética. Lo que cambia es la elección de cantidad y calidad de los satisfactores y/o las posibilidades de tener acceso a los satisfactores requeridos”.

Max-Neef, 1993.

En este capítulo trataremos el consumo sustentable, a partir de la perspectiva alternativa de la teoría sobre las necesidades humanas.

- *En la primera sección 9.1., compararemos la visión de la economía tradicional acerca de las preferencias reveladas en los mercados, con la teoría sobre las necesidades humanas del Desarrollo a Escala Humana. Explicaremos las diferencias entre las necesidades y los satisfactores.*
- *En la sección 9.2., reinterpretaremos el desarrollo a partir de este nuevo paradigma alternativo de desarrollo.*
- *Finalmente en la sección 9.3., hablaremos de la intensidad material en la satisfacción de las necesidades no-materiales y de las relaciones y consecuencias que esto tiene respecto al medio ambiente.*

9.1. PREFERENCIAS, NECESIDADES Y SATISFACTORES

I. LA VISIÓN TRADICIONAL: LAS PREFERENCIAS REVELADAS EN LOS MERCADOS

Los economistas neoclásicos hablan de “preferencias reveladas en los mercados”. En otras palabras, traducen todas las necesidades, en preferencias de los consumidores en el mercado, expresadas en valores monetarios. Este pensamiento excluye del análisis económico aquellas necesidades que no tengan un mercado y por lo tanto no se revelen en términos monetarios, por ejemplo la libertad, la creatividad, el afecto, etc., y que sin embargo, también son necesidades humanas.

Según la economía tradicional, las necesidades humanas tienen las siguientes características:

1. Tienden a ser infinitas.
2. Están constantemente cambiando.
3. Varían de una cultura a otra.
4. Son diferentes en cada período histórico.

Esquema 9.1.: Las preferencias reveladas en los mercados y el bienestar



2. LA DISTINCIÓN ENTRE NECESIDADES Y SATISFACTORES

En el análisis alternativo sobre las necesidades humanas se encuentran perspectivas diferentes, como aquella que sostiene que las necesidades humanas son fundamentales, identificables e irreversibles. Un trabajo importante en esta dirección es la teoría sobre las necesidades humanas de Max-Neef (1993). Según esta teoría para poder entender lo que es el desarrollo, es indispensable hacer primero una distinción entre lo que son las necesidades y lo que son los satisfactores.

El postulado básico de esta teoría, es que "el Desarrollo a Escala Humana" es un desarrollo que no se refiere a los objetos, sino que a las personas y que la calidad de vida

depende de las posibilidades que tengan las personas para satisfacer sus necesidades humanas fundamentales.

a) Las necesidades

De acuerdo con Max-Neef las necesidades humanas fundamentales son finitas, pocas y clasificables. Son las mismas en todas las culturas y en todos los períodos históricos. Lo que cambia, a través del tiempo y de las culturas, es la manera o los medios utilizados para la satisfacción de las necesidades. En su trabajo el autor distingue 9 necesidades básicas:

1. Afecto.
2. Creación.
3. Entendimiento.
4. Identidad.
5. Libertad.
6. Ocio.
7. Participación.
8. Protección.
9. Subsistencia.

b) Los satisfactores

Lo que está culturalmente determinado, no son las necesidades humanas fundamentales, sino los satisfactores de esas necesidades. Se puede decir entonces que el cambio cultural, se produce entre otras razones, por el abandono de algunos satisfactores y su reemplazo por otros nuevos y diferentes. Son los satisfactores los que definen la modalidad dominante que una cultura o una sociedad imprime a las necesidades.

- *Ejemplos:*

Alimentación y abrigo no son necesidades, sino satisfactores de la necesidad fundamental de subsistencia.

La educación, el estudio y la investigación son satisfactores de la necesidad de entendimiento.

Los sistemas curativos, la prevención y los esquemas de salud son satisfactores de la necesidad de protección.

Entre otros satisfactores, que no corresponden a bienes económicos disponibles, se pueden incluir los siguientes:

- Formas de organización.
- Estructuras políticas.
- Prácticas sociales.
- Condiciones subjetivas.
- Valores y normas.
- Espacios.
- Contextos.
- Comportamientos y actitudes.

• *Ejemplos:*

Una estructura familiar puede ser un satisfactor de la necesidad de protección.

Un orden político puede ser un satisfactor de la necesidad de participación.

Por lo tanto, no se trata solamente de relacionar las necesidades con los bienes y servicios que presuntamente las satisfagan, sino que además se trata de relacionar las necesidades con prácticas sociales, formas de organización, modelos políticos y valores.

c) Clasificación por tipo de satisfactores

No todos los satisfactores tienen las mismas características. Podemos distinguir al menos cinco tipos de satisfactores:

1. **Violadores o destructores:** Son elementos de efecto paradójico. Al ser aplicados con la intención de satisfacer una determinada necesidad, no sólo aniquilan la posibilidad de su satisfacción en un plazo mediano, sino que además imposibilitan, por sus efectos colaterales, la satisfacción adecuada de otras necesidades. Los satisfactores "*Violadores o destructores*" están vinculados

preferencialmente a la necesidad de protección y siempre son impuestos.

Ejemplos:

Satisfactor	Necesidad que pretende satisfacer	Necesidad cuya satisfacción imposibilita
Armamentismo	Protección	Subsistencia, Afecto, Participación, Libertad
Censura	Protección	Entendimiento, Afecto, Participación, Creación, Identidad, Libertad

2. Pseudo-satisfactores: Son elementos que producen la falsa sensación de estar satisfaciendo una necesidad determinada. Generalmente actúan a través de la estimulación de la propaganda, de la publicidad u otros medios de persuasión.

Ejemplos:

Satisfactor	Necesidad que aparenta satisfacer
Símbolos de estatus	Identidad
Modas	Identidad
Prostitución	Afecto

3. Satisfactores inhibidores: Son aquellos que por el modo en que satisfacen (generalmente sobresatisfacen) una necesidad determinada, dificultan las posibilidades de satisfacción de otras necesidades.

Ejemplos:

Satisfactor	Necesidad	Necesidad cuya satisfacción se inhibe
Paternalismo	Protección	Entendimiento, Participación, Libertad Identidad
Televisión comercial	Ocio	Entendimiento, Creación, Identidad

4. Satisfactores singulares: Son aquellos que apuntan a la satisfacción de una sola necesidad, siendo neutros respecto a la satisfacción de otras necesidades. Su principal atributo es el de ser institucionalizados.

Ejemplos:

Satisfactor	Necesidad que satisface
Programas de suministro de alimentos	Subsistencia
Sistemas de seguro	Protección

5. Satisfactores sinérgicos: Son aquellos que por la forma en que satisfacen una necesidad determinada, estimulan y contribuyen a la satisfacción simultánea de otras necesidades.

Ejemplos:

Satisfactor	Necesidad	Necesidades cuya satisfacción estimula
Educación popular	Entendimiento	Protección, Participación, Creación, Identidad, Libertad
Medicina preventiva	Protección	Entendimiento, Participación, Subsistencia

9.2. REINTERPRETAR EL DESARROLLO Y LA POBREZA

El análisis de las necesidades y de los satisfactores puede darnos un imagen más completa y multifacética del desarrollo, que aquella de las *preferencias reveladas en el mercado*, que propone la visión tradicional.

1. DESARROLLO

Desde la perspectiva del Desarrollo a Escala Humana, el bienestar está ligado a la satisfacción de las necesidades, pero las metas del desarrollo deben concentrarse en el proceso mismo del desarrollo. Es decir que la realización de las necesidades no es la meta, sino el motor mismo del desarrollo.

Esto último se logra en la medida que la estrategia de desarrollo sea capaz de estimular permanentemente la generación de satisfactores sinérgicos (los que satisfacen varias necesidades a la vez).

Por otra parte, el paradigma neoclásico define el desarrollo en términos de consumo económico (crecimiento cuantitativo de los objetos producidos), medido a través del PIB. Por su parte la teoría de Max-Neef nos ofrece un paradigma alternativo de desarrollo:

El paradigma alternativo define el desarrollo como el "Desarrollo a Escala Humana", es decir en términos de satisfacción de las necesidades y también como el **crecimiento cualitativo de las personas**.

2. POBREZA

Tradicionalmente la noción de pobreza es estrictamente economicista, en tanto se refiere exclusivamente a la situación de aquellas personas que se sitúan por debajo de un determinado umbral de ingreso. A partir de esta nueva visión se puede también reinterpretar el concepto de pobreza.

“Cualquier necesidad humana fundamental que no es adecuadamente satisfecha revela una pobreza humana”. Esto lleva a que se diga que es más apropiado hablar **de las po-brezas**, antes que de la pobreza en singular, como lo hace el pensamiento tradicional. Desde una visión alternativa, la po-breza no se puede definir exclusivamente en función del in-greso per capita.

Ejemplos:

- **La pobreza de subsistencia**, *debido a una alimentación y abrigo insuficientes.*
- **La pobreza de protección**, *debido a sistemas de salud ineficientes, a la violencia, etc.*
- **La pobreza de afecto**, *debido al autoritarismo, la opre-sión, etc.*

La clasificación de los satisfactores en “pseudo-satisfac-tores, violadores u otros”, también nos debe hacer repen-sar las soluciones para remediar la pobreza. Por ejemplo, al determinar una política al respecto, dependerá de los satisfactores que sean seleccionados, el que se pueda satis-facer o sólo pseudo-satisfacer las necesidades que hayan sido identificadas.

9.3. CONSUMO, NECESIDADES NO-MATERIALES Y MEDIO AMBIENTE

La economía industrial se desarrolló en sus comienzos co-mo un sistema que proveía principalmente satisfactores para las necesidades de subsistencia y protección. Estas necesidades son inherentemente materiales, ya que sólo pueden ser satisfechas con ciertos bienes materiales como comida, ropa, etc.

El aparente éxito de la economía industrial está basado en su habilidad para crear y abrir nuevos mercados que per-mitan producir e introducir nuevos productos materiales de manera incesante. Pero la relación entre estos nuevos

productos materiales y las necesidades humanas no es clara, ya que las otras necesidades humanas a considerar no son necesidades exclusivamente materiales.

La afectividad, creatividad, participación, etc. pueden requerir para su satisfacción de un tipo de bienes, radicalmente diferentes de aquellos que el mercado suele ofrecer. La satisfacción de estas necesidades no-materiales depende más de los procesos (sociales y físicos), que de los objetos producidos. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que son las elecciones culturales que se tomen, las que determinarán la intensidad material asociada a la satisfacción de las necesidades no materiales.

Jackson y Marks (1996), demuestran esta creciente intensidad material de los "satisfactores de las necesidades no-materiales", apoyándose teóricamente en los trabajos de Max-Neef y empíricamente en datos de Gran Bretaña. Los resultados de esta investigación demuestran que la mayoría de los incrementos en gastos de consumo de las últimas cuatro décadas se deben a la satisfacción de las necesidades no materiales. (véase gráfico 9.1).

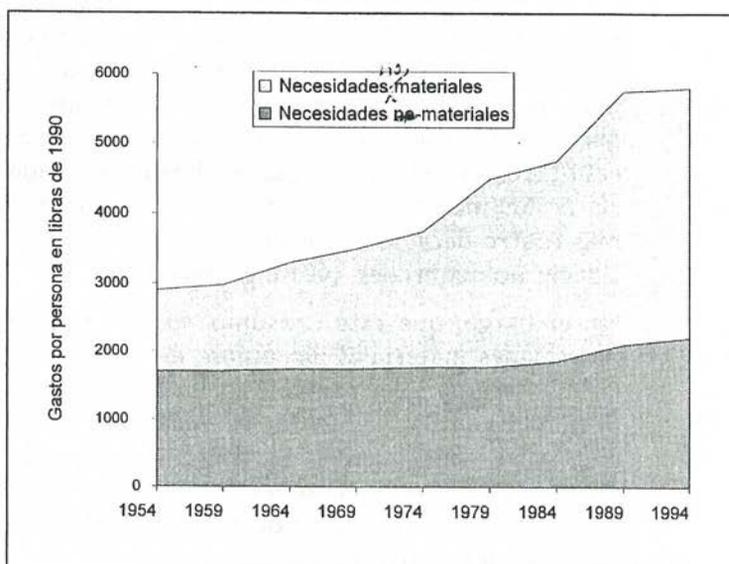
Sin embargo, que este consumo no esté relacionado con necesidades materiales, no quiere decir que no sea materialmente intensivo. Parece haber una tendencia en Gran Bretaña en orden a intentar satisfacer las necesidades no materiales con consumo material. Por ejemplo el crecimiento económico y el aumento de la demanda en recreación y diversión, han conducido al incremento en el consumo de bienes materiales relacionados.

Esta tendencia es preocupante por dos razones:

1. Esta intensidad material en el consumo, influye en una acentuación de los perjuicios ambientales.
2. La naturaleza de estas necesidades no materiales es tal, que no siempre admite la satisfacción basada en lo material.

Analizar el consumo desde esta perspectiva, nos ofrece sin embargo también perspectivas positivas. Las elecciones culturales distintas que se pudieran realizar en el porvenir, podrían reducir la intensidad material en la satisfacción de las necesidades no materiales. Incluso una reducción del consumo material podría mejorar la satisfacción de las necesidades no-materiales en lugar de impedirla. Sobre todo cuando los satisfactores utilizados actualmente, son en su mayor parte pseudo-satisfactores e inhibidores.

Gráfico 9.1.: Gasto estimado en consumo material versus consumo no material



Fuente: Jackson y Marks (1996).

Necesidades humanas: carencia y potencialidad

“Una política de desarrollo orientada hacia la satisfacción de las necesidades humanas, entendidas en el sentido amplio que aquí les hemos dado, trasciende la racionalidad económica convencional porque compromete al ser humano en su totalidad. (...) Las necesidades revelan de la manera más apremiante el ser de las personas (...) en su doble condición existencial: como carencia y como potencialidad. Comprendidas en un amplio sentido y no limitadas a la mera subsistencia, las necesidades patentizan la tensión constante entre carencia y potencia, tan propia de los seres humanos.

Concebir las necesidades tan sólo como carencia, implica restringir su espectro a lo puramente fisiológico, que es precisamente el ámbito en que una necesidad asume con mayor fuerza y claridad la sensación de “falta de algo”. Sin embargo, en la medida en que las necesidades comprometen, motivan y movilizan a las personas, son también potencialidad y más aún, pueden llegar a ser recursos. La necesidad de participar es potencial de participación, tal como la necesidad de afecto es potencial de afecto. (...)

Así entendidas las necesidades, como carencia y potencia, resulta impropio hablar de necesidades que se “satisfacen o que se colman”. En cuanto revelan un proceso dialéctico, constituyen un movimiento incesante. De allí que quizás sea más apropiado hablar de vivir y realizar las necesidades y de vivirlas y realizarlas de manera continua y renovada”.

Fuente: Max-Neef M. (1993) Desarrollo a Escala Humana. Editorial Nordan-Comunidad, Redes, Uruguay.

- Los economistas neoclásicos traducen las necesidades humanas en “preferencias de los consumidores”, expresadas en valores monetarios en el mercado. Por lo tanto excluyen del análisis económico muchas necesidades, porque no tienen un mercado y no se revelan en términos monetarios.
- La teoría alternativa del Desarrollo a Escala Humana plantea una distinción entre necesidades y satisfactores. Las necesidades humanas son finitas, pocas y clasificables. Son las mismas en todas las culturas. Lo que cambia es la elección, la cantidad y la calidad de los satisfactores. Ya no se trata solamente de relacionar necesidades con bienes y servicios que presuntamente las satisfacen, sino que además de relacionar estas necesidades con prácticas sociales, formas de organización, modelos políticos y valores.
- Se pueden distinguir al menos cinco tipos de satisfactores: violadores o destructores, pseudo-satisfactores, satisfactores inhibidores, satisfactores singulares y satisfactores sinérgicos.
- El paradigma neoclásico define el desarrollo en términos de consumo económico. El paradigma alternativo define el desarrollo en términos de satisfacción de las necesidades y como crecimiento cualitativo de las personas.
- Cualquier necesidad humana fundamental que no es adecuadamente satisfecha revela una pobreza humana. Esto lleva a la idea de que sería más apropiado hablar de las pobrezas (de afecto, de protección, etc.) y no de la pobreza en singular y en función del ingreso per capita.
- La economía industrial se desarrolló en un principio como un sistema que proveía satisfactores para las necesidades materiales de subsistencia y de protección. Actualmente se está dando una tendencia hacia la creciente intensidad material en la satisfacción de las necesidades no-materiales. Es decir que pese a que una parte considerable del consumo no está

relacionado con las necesidades materiales, el consumo va teniendo cada vez más intensidad material.

- La tendencia a satisfacer las necesidades no-materiales a través del consumo material es preocupante, porque provoca efectos sobre el medio ambiente y además porque la naturaleza de estas necesidades, no siempre admite una satisfacción basada en lo material. Sin embargo el desarrollo de nuevas opciones culturales podría reducir la intensidad material, en la satisfacción de las necesidades humanas no materiales, lo que abriría posibilidades para cambios positivos respecto a este consumo en el futuro.

CONCEPTOS BÁSICOS

- *Desarrollo a Escala Humana.*
- *Necesidades materiales y no materiales.*
- *Necesidades.*
- *Pobreza.*
- *Preferencias reveladas en los mercados.*
- *Satisfactores.*
- *Pseudo-satisfactores.*
- *Satisfactores destructores.*
- *Satisfactores inhibidores.*
- *Satisfactores sinérgicos.*
- *Satisfactores singulares.*

ALGUNAS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿En qué aspectos fundamentales la teoría sobre las necesidades humanas de M. Max-Neef, es diferente de la visión económica neoclásica sobre las necesidades?
2. ¿Cuáles son las diferencia entre las necesidades y los satisfactores en la teoría del Desarrollo a Escala Humana de Max-Neef?
3. Explicar la relación entre los satisfactores y los bienes económicos.
4. Clasificar según el tipo de satisfactor: medicina preventiva, armamento, televisión comercial, modas, sistemas de seguro. ¿Qué necesidades que satisfacen, pretenden o aparentan satisfacer?
5. Dar algunos ejemplos de pobreza según el paradigma alternativo del Desarrollo a Escala Humana.
6. ¿Qué son los satisfactores sinérgicos? ¿Porqué son importantes desde la perspectiva alternativa del desarrollo?
7. ¿Porqué es preocupante la tendencia a intentar satisfacer las necesidades no materiales a través del consumo material? ¿Qué respuestas positivas pueden haber para el futuro?

BIBLIOGRAFÍA

Max-Neef, Manfred A. (1993) *Desarrollo A Escala Humana - Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*, Nordan Comunidad, Uruguay.

Jackson, T., y Marks, N. (1996) *Consumption, sustainable welfare, and human needs, an examination of UK expenditure patterns 1945-1994*, Conference paper Inaugural Conference of the European Branch of the International Society for Ecological Economics, Université de Versailles, may 1996.

Jackson, T., y Marks, N. (1996) "Consumo, bienestar sostenible y necesidades humanas" en *Ecología Política* Nº 12, Barcelona.

Ekins, P. (1989) *Sustainable consumerism. A new consumerism: theoretical basis and practical application*, The New Economics Foundation, London.

LA ECONOMÍA ECOLÓGICA COMO CIENCIA POSTNORMAL

- 10.1. Tres tipos de ciencia.
- 10.2. Los encargados de la ciencia postnormal.
- 10.3. Economía ecológica: riesgo, incertidumbre y evaluación social de las normas ambientales.

“La ciencia evoluciona en la medida en que es capaz de responder a los principales desafíos de cada época (...). La tarea colectiva más grande que hoy enfrenta la humanidad concierne los problemas de riesgo ambiental global y los de equidad entre los pueblos. En respuesta, ya se están desarrollando nuevos estilos de actividad científica. Así, se están superando las oposiciones tradicionales entre disciplinas pertenecientes al campo de las ciencias “naturales” y “sociales”, o entre ciencias “duras” y “blandas”. La cosmovisión reduccionista analítica, que divide los sistemas en elementos cada vez más pequeños, que son estudiados por especialidades cada vez más esotéricas, es reemplazada por un enfoque sistémico, sintético y humanístico. Reconocer los sistemas naturales reales como com-

plejos y dinámicos, implica moverse hacia una ciencia cuya base es la impredecibilidad, el control incompleto y una pluralidad de perspectivas legítimas”.

Silvio Funtowicz y Jerome R. Ravetz, 1993.

En este capítulo la economía ecológica será vista como una ciencia postnormal. Es decir una ciencia que buscando un manejo apropiado de la incertidumbre, reconoce la importancia de los compromisos valóricos, respecto a muchos de sus objetos de estudio.

- *En la sección 10.1., explicaremos en qué aspectos la ciencia postnormal se diferencia de la ciencia normal o de la consultoría profesional.*
- *En la sección 10.2., identificaremos a los encargados de la ciencia postnormal y los definiremos en sus roles.*
- *Finalmente, en la sección 10.3., analizaremos porqué la economía ecológica pertenece al campo de la ciencia postnormal.*

1. LA CIENCIA NORMAL

La ciencia moderna occidental, se basa en el supuesto de la existencia de una racionalidad única, que permite establecer los hechos, eliminar la incertidumbre y deducir acciones concretas. En el curso de su desarrollo esta ciencia se fue dando como objetivo apropiarse de dicha racionalidad única y de ir derivando de ella lo que fueron sus técnicas y métodos normalizados.

La ciencia normal se basa hasta hoy día, en la posibilidad de simplificar lo complejo a través de la especialización disciplinaria. Se puede decir que esta ciencia descansa, tanto en una cosmovisión reduccionista y analítica, como en la especialización y en la división de los sistemas en objetos de estudio cada vez más circunscritos y pequeños.

a) Supuestos

El modelo de la ciencia normal descansa en los siguientes supuestos:

1. Que se puede eliminar la incertidumbre.
2. Que la realidad puede dividirse en compartimentos estables y separados.
3. Que el objeto de estudio puede separarse del sujeto que lo estudia.

El propio desarrollo de la ciencia normal la condujo a situaciones que la fueron limitando en sus perspectivas:

- a) Desconsideró cualquier otra forma de conocimiento que le pareciera aportar nuevas alternativas y por lo tanto se privó de esos aportes.
- b) Se concibió a si misma como una ciencia dividida en disciplinas y especialidades, que en su práctica fueron

siendo cada vez más específicas y menos relacionadas entre sí.

- c) Cultivó su propio mito de ciencia neutral y libre respecto a los valores y fue incapaz de prevenir los problemas medioambientales y de equidad social que fue provocando el desarrollo económico.

Esta ciencia, cuyo modelo supone que el conocimiento abstracto terminará por dominar los procesos naturales, fue resolviendo, una buena cantidad de los problemas que se planteaba la sociedad moderna. Sin embargo, el propio impulso económico comenzó a plantear un sinnúmero de nuevos desafíos, que ya no era posible resolver, sin la capacidad de manejar la incertidumbre y sin tomar en cuenta aspectos valóricos que han pasado a ser cada vez más esenciales.

2. LA CONSULTORÍA PROFESIONAL

La consultoría profesional trata problemas para los cuales la incertidumbre o el aspecto valórico comienzan a ser importantes. Como no hay una solución única, la solución debe ser negociada con el cliente, como es el caso para las profesiones de la medicina, la ingeniería, la arquitectura, etc.

3. LA CIENCIA POSTNORMAL

Cuando se trata del estudio de fenómenos en los que el aspecto de incertidumbre es considerable y además lo que se pone en juego es muy significativo para la sociedad, entramos en el campo de la ciencia postnormal.

Los análisis de riesgo en muchas cuestiones de ecología, como por ejemplo respecto al efecto invernadero, a los peligros de la energía nuclear o a los imponderables de la biotecnología, implican incertidumbres que no pueden ser

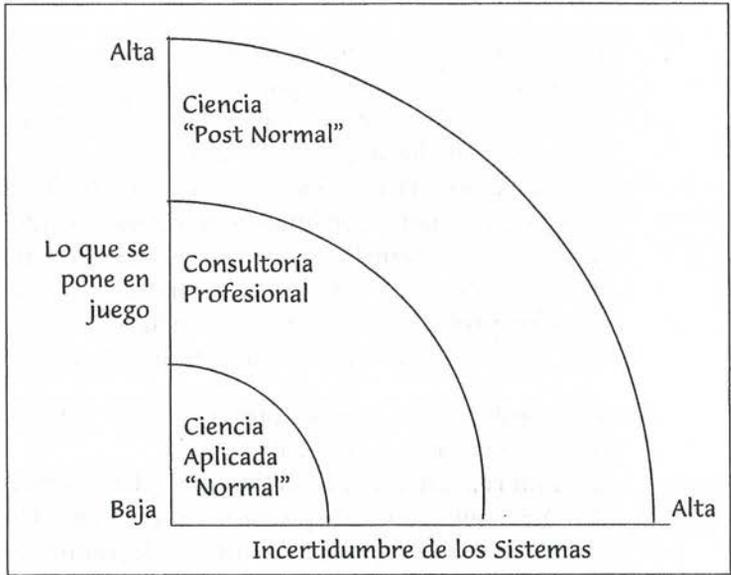
controladas y que se dan un contexto social cargado de valoraciones.

En la ciencia postnormal, la incertidumbre no desaparece y los valores no se presuponen, sino que se explicitan. El modelo para la argumentación científica ya no es la deducción formalizada, sino el diálogo interactivo. El método de esta nueva ciencia es ir hacia una simplificación de la complejidad, pero con una perspectiva en que la incertidumbre es irreducible y en la cual se debe reconocer la ignorancia cuando ésta existe. Como es una ciencia dirigida a los problemas, la antigua ciencia separada en disciplinas, tiene que dar paso a una ciencia transdisciplinaria.

En el gráfico 10.1. presentamos el campo de estos tres tipos de ciencia a través de dos ejes:

1. Uno representa la incertidumbre del sistema.
2. Otro representa lo que se pone en juego. Mide la significación o la importancia de las decisiones a tomar para la sociedad, el medio ambiente, los actores sociales u otros actores inesperados.

Gráfico 10.1.: Tres tipos de ciencia



Fuente: Funtowicz y Ravetz (1993).

- Cuando ambas dimensiones son bajas estamos en el área de la ciencia normal aplicada. En este área todo puede ser resuelto (Kuhn definió la ciencia como una actividad de “puzzle solving”: un rompecabezas siempre tiene solución).
- Cuando una de las dimensiones empieza a crecer estamos en el área de la consultoría profesional. (las profesiones de la medicina, la ingeniería, la arquitectura, etc.). En este área no hay una solución única y esta tiene que ser negociada con el cliente, pero el profesional está sujeto a una responsabilidad social y penal por las consecuencias de su trabajo.
- Cuando las incertidumbres del sistema son muy elevadas y lo que está en juego es muy significativo, estamos en el área de la ciencia postnormal. Es el caso de pro-

blemas de carácter global-complejo, ambiental, tecnológico, etc., para los cuales la ciencia aplicada ya no es competente. La ciencia postnormal por el contrario, tiene su mayor efectividad cuando los hechos son inciertos, existe conflicto en torno a los valores, las decisiones son urgentes y es mucho lo que está en juego.

10.2. LOS ENCARGADOS DE LA CIENCIA POSTNORMAL

En la ciencia postnormal, los científicos que tradicionalmente se han encargado de la ciencia ya no pueden continuar jugando el mismo rol anterior. No existen los expertos únicos en un tema y hay diversos participantes interesados, que aportan sus diversas y legítimas perspectivas. La ciencia postnormal, requiere para resolver problemas complejos y dinámicos de "una comunidad extendida de pares".

1. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR UNA COMUNIDAD EXTENDIDA DE PARES?

Los que se ocupan de juzgar la validez de un trabajo científico, en la ciencia normal, son lo que se llaman tradicionalmente "los pares". Sin embargo en la ciencia postnormal por su propia definición, no se cuenta con una comunidad de pares, que supuestamente entendería todo de todos los problemas ecológicos en su enorme diversidad y que podría decidir y juzgar sobre la validez científica de un estudio determinado.

Tenemos diversas comunidades científicas implicadas en los estudios de los problemas ecológicos, pero no existe una autoridad científica definida o una técnica específica reconocida como la de mayor validez, por el conjunto de las comunidades interesadas.

En la ciencia postnormal se ha pasado de una epistemología en la cual la verdad era validada por una comunidad restringida de expertos, a una epistemología de carácter político, en la cual *“todos los actores sociales interesados, tienen algo importante que decir sobre el objeto y el producto de la ciencia”*, constituyéndose de hecho en una comunidad extendida de pares.

La ciencia postnormal supone una discusión sobre los problemas tecnológicos o ecológicos, en un plano de igualdad entre científicos y personas interesadas que pueden ser expertos o no, en el tema en discusión.

Esta visión de la ciencia sostiene:

1. Que la comunidad extendida de pares, es la que evalúa y gestiona la calidad de los inputs científicos, utilizados en los procesos complejos de toma de decisiones, es decir en aquellos procesos en que los objetivos son negociados desde perspectivas y valores en conflicto.
2. Que todavía se necesita una ciencia tradicional y una tecnología de buena calidad, pero que sus productos deben ser incorporados en un proceso social integrador.

10.3. ECONOMÍA ECOLÓGICA: RIESGO, INCERTIDUMBRE Y EVALUACIÓN SOCIAL DE LAS NORMAS AMBIENTALES

En el cuadro 10.1., comparamos las características de la economía tradicional y de la economía ecológica, para mostrar porqué consideramos la economía ecológica como una ciencia postnormal.

Cuadro 10.1.: La economía ecológica como ciencia postnormal

Economía tradicional	Economía ecológica
<p>Hace abstracción de la incertidumbre, el riesgo y la complejidad.</p> <p>Se presuponen los valores.</p> <p>Pretende neutralidad ética.</p> <p>Indiferencia con respecto a las consecuencias políticas de sus argumentos.</p>	<p>Se reconoce y maneja la incertidumbre, el riesgo y la complejidad.</p> <p>Se explicitan los valores.</p> <p>Los aspectos éticos son importantes y forman parte del diálogo.</p> <p>Recomendaciones políticas con inclusión de referencias sobre las incertidumbres y su manejo.</p>
<p>Sistema aislado.</p> <p>El dinero es el lenguaje común.</p> <p>Enfoque analítico que reduce todos los bienes a mercancías.</p> <p>Discusiones cerradas, técnicas.</p> <p>Autoridad técnica específica.</p>	<p>Sistema que se relaciona con el espacio, el tiempo, la naturaleza, el pasado, el futuro.</p> <p>Surge una nueva concepción del valor mediante la negociación y mediación de los procesos políticos.</p> <p>La reducción de todos los bienes a mercancías es reconocida como una perspectiva entre muchas otras.</p> <p>Varias perspectivas complementarias se articulan en un diálogo racional.</p> <p>Incluye una multiplicidad de participantes y perspectivas (la comunidad extendida de pares).</p>

La economía ecológica como ciencia postnormal

La economía, ha sido tradicionalmente capaz de mantener su credibilidad, relegando con firmeza a los márgenes de su indagación, las incertidumbres cognoscitivas y las complejidades éticas. Ha proporcionado enigmas, teóricos y prácticos, que podían resolverse dentro de un paradigma modelado explícitamente sobre la física clásica. De esta manera, ha sido una ciencia "normal" en el sentido articulado por Thomas Kuhn.

Sin embargo, cuando nos enfrentamos a los enigmas científicos y a los acertijos políticos que conciernen la toma de decisiones ambientales globales, ya no podemos sostener la ficción de una ciencia económica "normal". Las variables ecológicas no pueden ser medidas mediante una analogía simple, con lo que resultaba adecuado en la época de Adam Smith. Si los bienes valorados que dan riqueza a nuestras vidas se reducen a las mercancías, entonces lo que hace significativas a esas vidas se ve traicionado.

Los nuevos problemas de la economía ecológica, exigen una "ciencia postnormal". En ella, ya no se concibe la ciencia como actividad que provee verdades y la calidad se constituye en un nuevo principio organizativo. La ciencia postnormal es dinámica, sistémica y pragmática, y por ello exige una nueva metodología y organización social del trabajo.(...) El principio de calidad nos permite manejar, las incertidumbres irreductibles y las complejidades éticas, que son centrales en la resolución de los problemas en este nuevo estilo de ciencia.

Su práctica conlleva a la democratización del conocimiento, pues la comunidad de pares se extiende para lograr el reaseguro de la calidad. En la medida en que el proceso político se transforma en un diálogo, la ciencia postnormal abarca una multiplicidad de perspectivas y compromisos legítimos y proporciona nuevas formas de prueba y de discurso. El enfoque de la ciencia postnormal, nos permite mirar de una manera renovada los problemas de elaboración de una ecología económica.

Fuente: Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1994) *Epistemología política - Ciencia con la gente*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

- La ciencia “normal” se basa en la posibilidad de simplificar lo complejo a través de la especialización disciplinaria. Pretende eliminar la incertidumbre, hace abstracción de las complejidades y pretende poseer una neutralidad ética.
- En el caso de los problemas de carácter global, ambiental, complejos, etc., la ciencia aplicada ya no es suficiente. Si las incertidumbres del sistema son muy elevadas y lo que está en juego también lo es. Entramos en el área de la ciencia postnormal.
- La ciencia postnormal requiere para resolver estas cuestiones de “una comunidad extendida de pares”. No existen expertos únicos en los distintos temas y hay diversas comunidades interesadas, lo que implica un diálogo interactivo y una discusión que también abarca a personas que no sean expertos científicos.
- Al ser una ciencia postnormal, la economía ecológica no pretende neutralidad ética, ni indiferencia con respecto a las consecuencias políticas de sus argumentos. Requiere pluralismo respecto a las metodologías e involucra un gran número de disciplinas y de consideraciones éticas y sociales.
- El nuevo enfoque de la economía ecológica, propone un proceso de evaluación que no está obligado a ajustarse a la convención de que el dinero es un lenguaje común natural. Con el desarrollo de la economía ecológica surge una concepción diferente del valor. El foro en el que se crea y opera este nuevo tipo de valor, es el de la negociación y mediación de los procesos políticos.

CONCEPTOS BÁSICOS

- *La ciencia "normal" .*
- *La ciencia "postnormal" .*
- *La comunidad extendida de pares.*

ALGUNOS TEMAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Cuál es la diferencia entre la ciencia normal y la ciencia postnormal?
2. En la ciencia postnormal, los científicos que tradicionalmente se han encargado de la ciencia ya no pueden jugar el mismo rol. Explicar.
3. ¿Quiénes son los encargados de la ciencia postnormal?
4. En la ciencia postnormal el elemento ético es más significativo que en la ciencia aplicada normal. Explicar.
5. La ciencia postnormal requiere de una comunidad extendida de pares. Explicar.
6. ¿Porqué la economía ecológica pertenece al área de la ciencia postnormal?

BIBLIOGRAFÍA

Funtowicz, S. y Ravetz, J.(1994) "The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science" en *Ecological Economics* N°10.

Funtowicz, S. y Ravetz, J.(1993) "Science for the post-normal age" en *Futures* vol 35 sept 1993.

Funtowicz, S. y Ravetz, J (1993) *Epistemología política - Ciencia con la gente*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

Ecología Política, (1992) "Gestión de riesgos ecológicos y la noción de ciencia postnormal", en *Ecología Política* N° 4, Barcelona

Funtowicz, S. (1995) "Ciencia y Estado. Incertidumbre ante los riesgos ambientales", en *Tierra Amiga* N° 40, noviembre 1995.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1996) "La ciencia postnormal: la ciencia en el contexto de la complejidad" en *Ecología Política*, N°12, Barcelona.

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1.1.:	Las actividades económicas	20
Esquema 1.2.:	Los factores productivos: tres categorías ___	22
Esquema 1.3.:	Cinco factores de producción.....	23
Esquema 1.4.:	El consumo y la inversión	24
Esquema 1.5.:	La economía de mercado	29
Esquema 1.6.:	Niveles de organización en la biosfera	31
Esquema 1.7.:	Stock y flujos en el proceso productivo	34
Esquema 1.8.:	La actividad económica y el medio ambiente	38
Esquema 1.9.:	Interacción entre contaminación y agotamiento de recursos	41
Esquema 1.10.:	Interacción entre contaminación y servicio de soporte de vida	41
Esquema 1.11.:	Interacción entre agotamiento de recursos + contaminación y servicios de soporte de vida	42
Esquema 2.1.:	El transflujo lineal de materia y energía	57
Esquema 2.2.:	El proceso de reciclaje.....	58
Esquema 3.1.:	Dos visiones de la economía.....	72
Esquema 3.2.:	Los objetos útiles y su relación con la idea usual de sistema económico	80
Esquema 3.3.:	Objeto de estudio del enfoque ecointegrador y su relación con el enfoque económico corriente.	81
Esquema 3.4.:	Economía Ecológica	82
Esquema 5.1.:	Proceso de fotosíntesis por productores primarios, como por ejemplo las plantas ..	145
Esquema 5.2.:	El proceso de desarrollar indicadores.....	149
Esquema 6.1.:	Dos enfoques sobre las externalidades	164
Esquema 8.1.:	Círculo virtuoso de la sustentabilidad	212
Esquema 8.2.:	El comercio, el transporte y el ciclo de vida de un producto	216
Esquema 8.3.:	La Deuda Ecológica	219
Esquema 9.1.:	Las preferencias reveladas en los mercados y el bienestar.....	234

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1.:	<i>Daños a las funciones de la biosfera.</i>	39
Cuadro 3.1.:	<i>La economía y la ecología convencional versus la economía ecológica</i>	85
Cuadro 4.1.:	<i>Sustentabilidad Global</i>	101
Cuadro 4.2.:	<i>Sobre el Capital Natural</i>	107
Cuadro 4.3.:	<i>Un índice de sustentabilidad débil en algunos países</i>	115
Cuadro 4.4.:	<i>Dimensiones IDH</i>	120
Cuadro 4.5.:	<i>Ejemplos de algunos países según categoría de IDH 1993</i>	121
Cuadro 4.6.:	<i>Clasificación de algunos países en desarrollo según el IDH y comparación con su clasificación según PIB</i>	122
Cuadro 5.1.:	<i>El Espacio Ambiental Mundial: Algunas Dimensiones</i>	139
Cuadro 5.2.:	<i>La Huella Ecológica de un Canadiense Promedio (En hectáreas por persona)</i>	142
Cuadro 5.3.:	<i>Apropiación de tierra por los países ricos versus área ecológicamente productiva per capita en el mundo</i>	142
Cuadro 5.4.:	<i>Los déficits ecológicos de los países industrializados</i>	143
Cuadro 6.1.:	<i>Descontar el futuro - Un ejemplo</i>	177
Cuadro 7.1.:	<i>Un impuesto sobre la emisión</i>	197
Cuadro 8.1.:	<i>Libre comercio y desarrollo según la teoría neoclásica</i>	206
Cuadro 8.2.:	<i>La relación entre algunos indicadores ambientales y el nivel de ingreso</i>	214
Cuadro 10.1.:	<i>La economía ecológica como ciencia postnormal</i>	257

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1.:	El equilibrio de mercado	27
Gráfico 4.1.:	Economía, gente y naturaleza.....	96
Gráfico 4.2.:	Representación gráfica de los objetivos conflictivos entre crecimiento económico, equidad y sustentabilidad	100
Gráfico 4.3 :	ISEW por capita vs. PNB por capita en países seleccionados.....	118
Gráfico 5.1.:	Intensidad de materiales de sistemas de transporte.....	136
Gráfico 5.2.:	Indicadores y la formación de opiniones ..	148
Gráfico 5.3.:	Indicadores: precisión-resonancia.....	150
Gráfico 6.1.:	El costo y el ingreso marginal	159
Gráfico 6.2.:	Costo externo marginal.....	161
Gráfico 6.3.:	El óptimo social.....	162
Gráfico 7.1.:	El sistema de permisos de contaminación transables.....	195
Gráfico 8.1.:	Curva Kuznets Medioambiental en "U" invertida	213
Gráfico 8.2.:	Comercio entre dos países y problemas ambientales.....	217
Gráfico 9.1.:	Gasto estimado en consumo material versus consumo no material.....	242
Gráfico 10.1.:	Tres tipos de ciencia	254

La preocupación en torno a la sobreexplotación y destrucción de los recursos naturales ha obligado a la ciencia económica a formular propuestas alternativas que incorporen en su análisis conceptos más amplios, que busquen alcanzar objetivos dirigidos hacia el bienestar humano y el logro de la calidad de vida antes que solamente la rentabilidad. El surgimiento de la economía ecológica es la confirmación y el reconocimiento de estos nuevos preceptos.

Por esta razón el **Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS)**, al cumplir veinticinco años de labores en el Ecuador, el **Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo** y **Abya Yala** han decidido promover la difusión y discusión de esquemas teóricos que guíen a la sociedad hacia un mejor futuro, mediante la reimpresión del presente libro de la economista belga **Saar Van Hauwermeiren**, **Manual de Economía Ecológica**, en el cual se agrupan los principales fundamentos y principios que caracterizan a esta nueva rama de la economía. Para esta coedición se cuenta con la autorización y el apoyo expreso del **Instituto de Ecología Política** de Chile, a cuyo cargo corrió la primera edición de este libro.

El presente trabajo pretende dotar de una herramienta básica de análisis y capacitación a los diferentes actores y sectores de la sociedad ecuatoriana, además de concientizarla sobre el manejo adecuado de los recursos naturales que constituyen una fuente de riqueza limitada pero potencialmente enorme.

